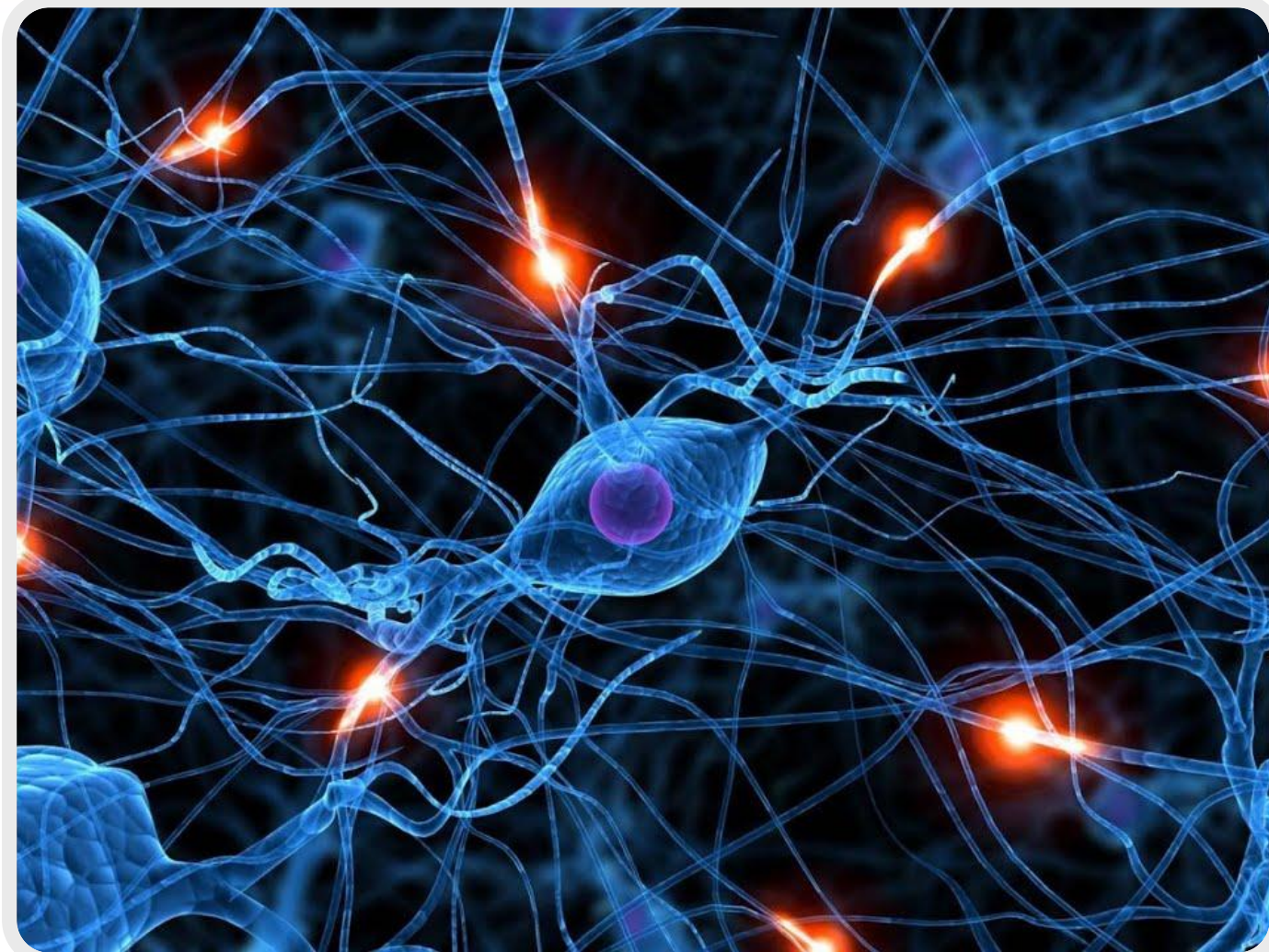


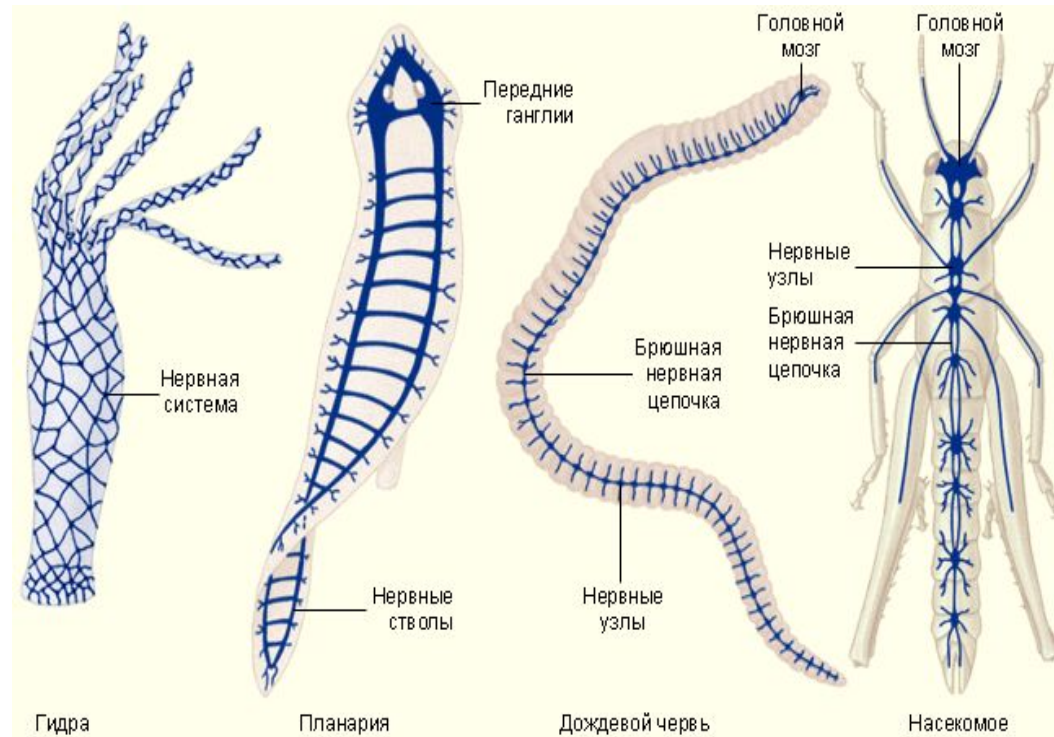
Нервная Ткань



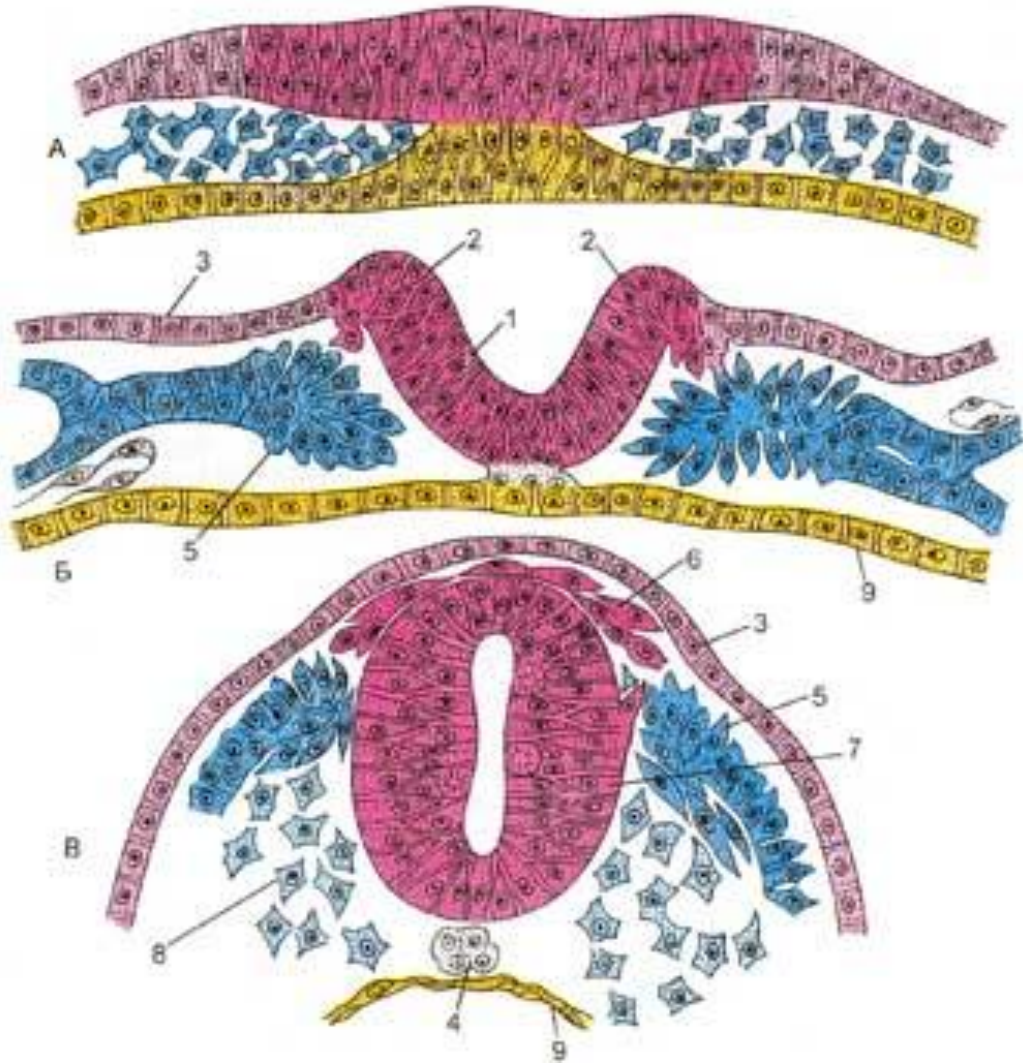
Зарождение нервной ткани

Исторические этапы:

- 1) Одиночные униполярные нейроны (полипы)
- 2) Сетевидная (диффузная) НС (медузы и гидры)
- 3) Ганглионарная система (большинство перворотых)
- 4) Цереброспинальная система позвоночных



Как это было у эмбриона



Нервная пластинка (утолщение в срединной части эктодермы) под действием хорды:

- Нервный желобок (потом нервная трубка)
- Нервные валики (потом нервные гребни, с. ганглиозные пластинки)

Нервная трубка: ЦНС

Нервные валики:

Мезодерма – нервные ганглии

Эктодерма – меланоциты

Нейроэндокриноциты (мозговое вещество надпочечников, гипоталамус и т.д.)

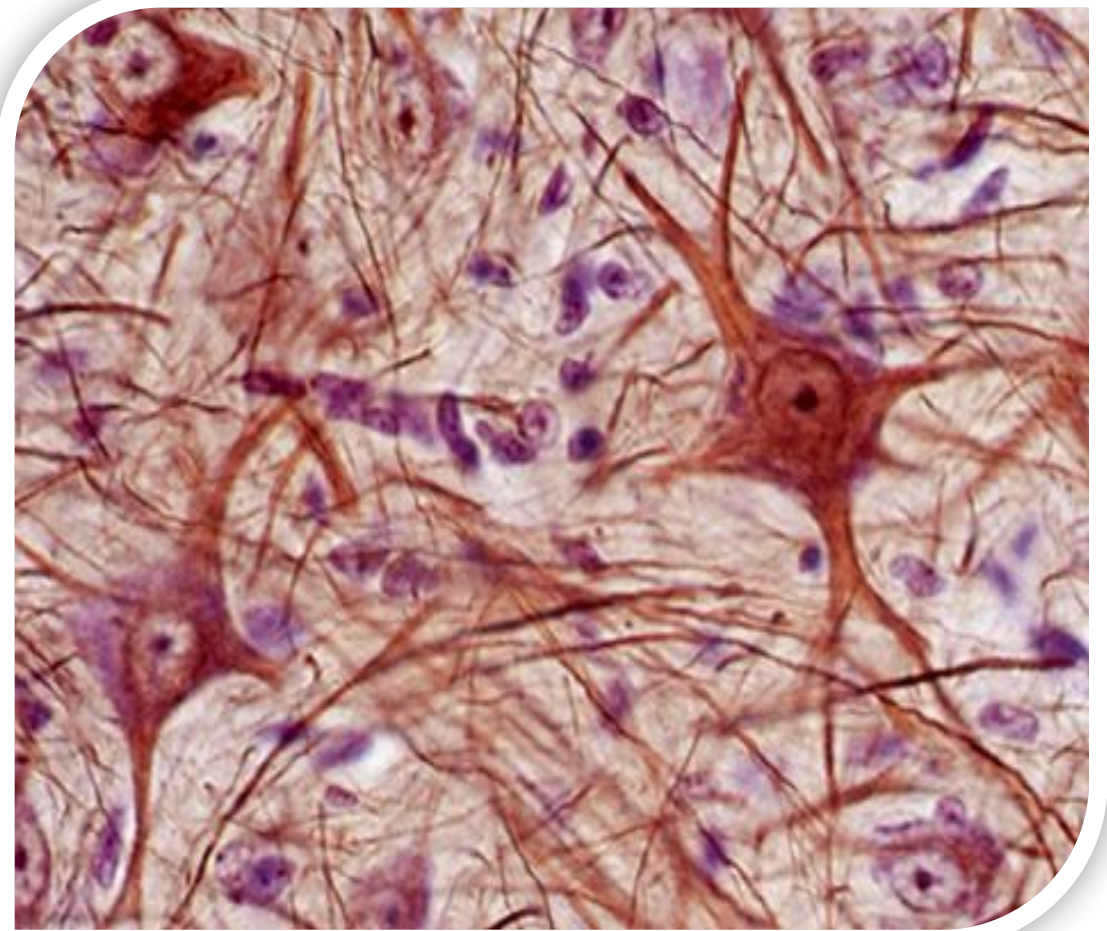
Нервная ткань: общий обзор

Нервная ткань:

- *Нейроциты (нейроны)* – возбудимые, передают нервные импульсы по организму, обеспечивая согласованность всех процессов – **НЕ ДЕЛЯТСЯ (КРОМЕ НЕЙРОНОВ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ СЛИЗИСТОЙ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ)**

- *Глиоциты (нейроглия, глиальные клетки)* – невозбудимые, помогают функционированию нейронов – **ДЕЛЯТСЯ**

злокачественные новообразования



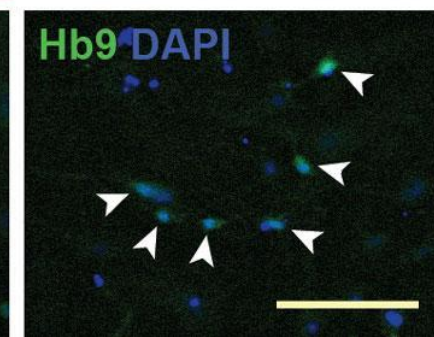
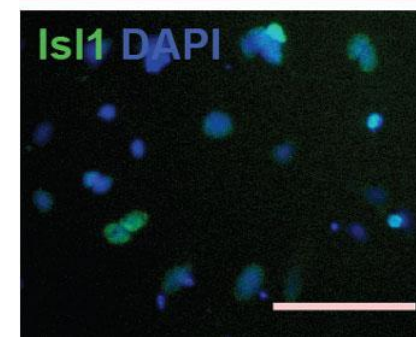
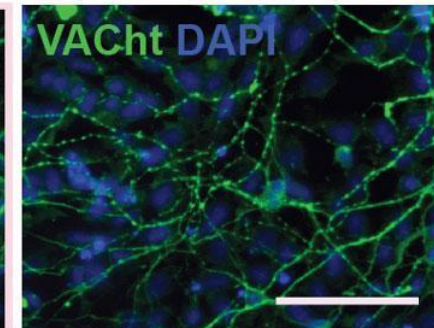
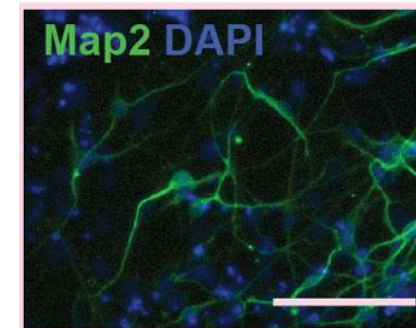
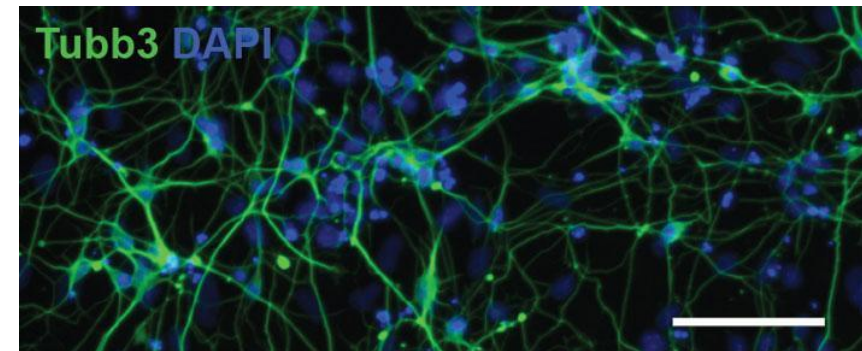
Ты уверен, что ты управляешь своим телом, а не нейроны?

Нейрон трансформирует возбуждение в нервный импульс, обеспечивая адекватную деятельность эффекторного органа

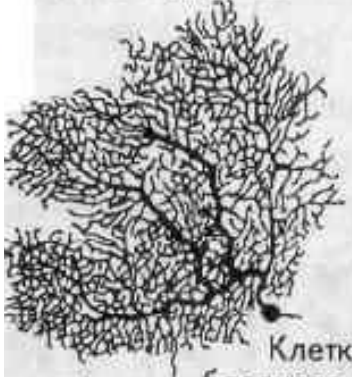
Нейроны могут:

- Рецептировать
- Инициировать возбуждение или торможение
- Проводить сигнал
- Передавать сигнал другим нейронам или эффекторным клеткам

НЕ ДЕЛЯТСЯ!



Клетка Пуркинье



Пирамидная клетка

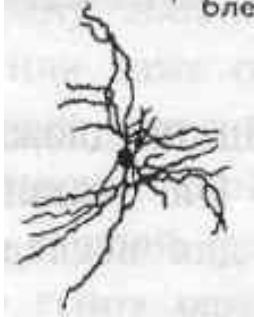


Нейрон



Малая клетка студенистого вещества

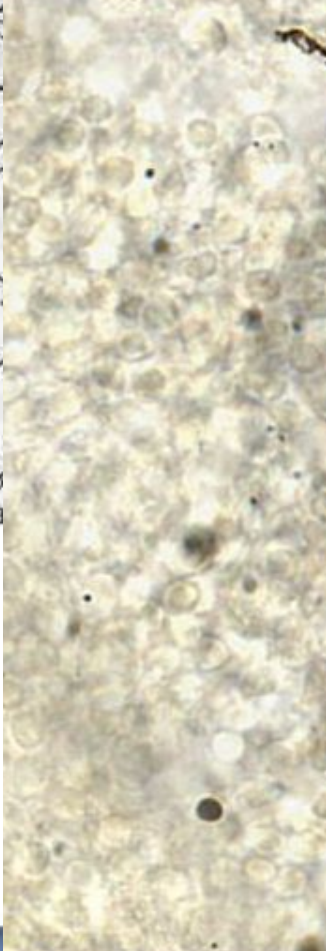
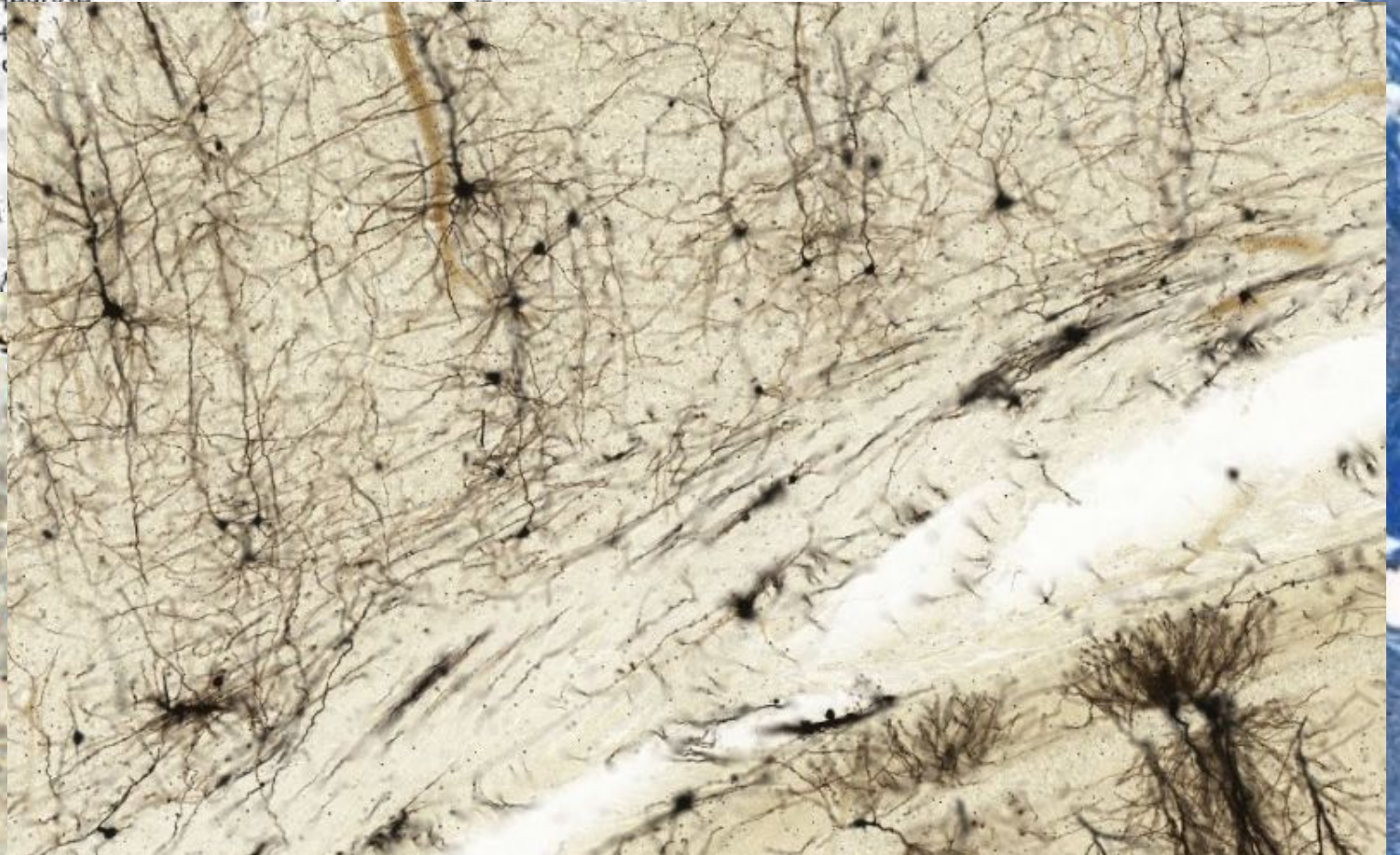
Клетка бледного шара



Нейрон скорлупы и видеобразного ядра



Большая ретикулярная форма



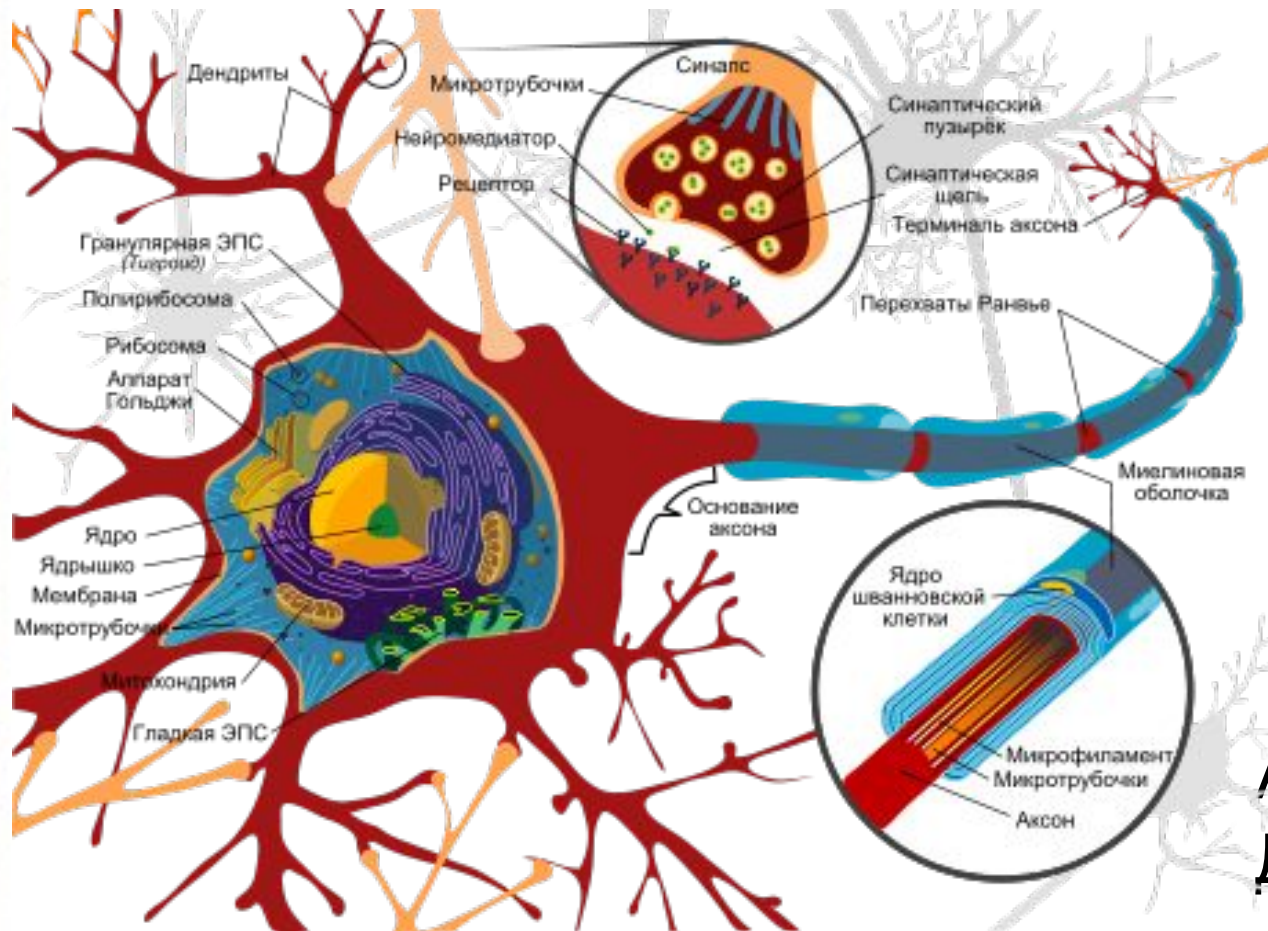
Строение нейрона

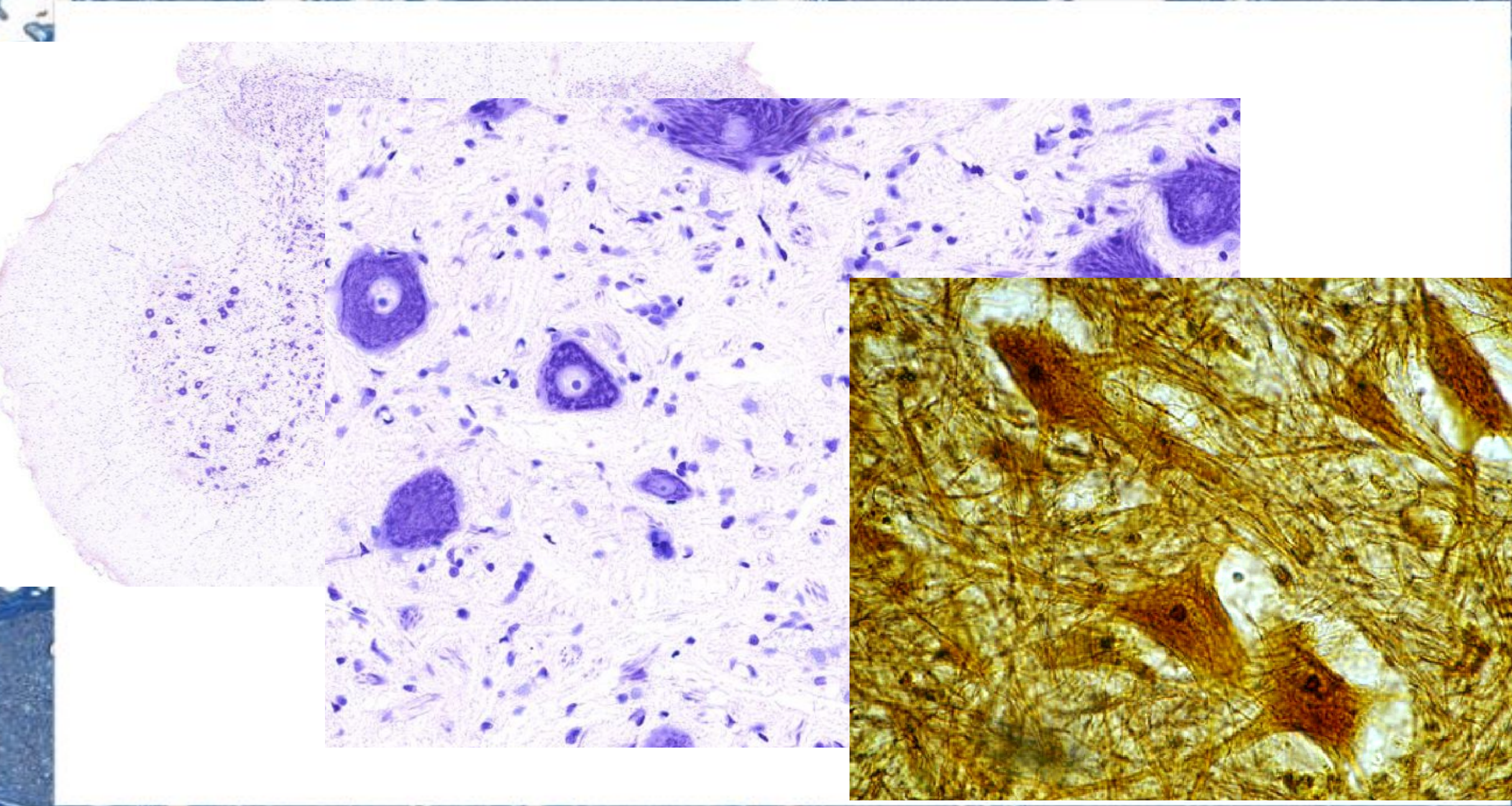
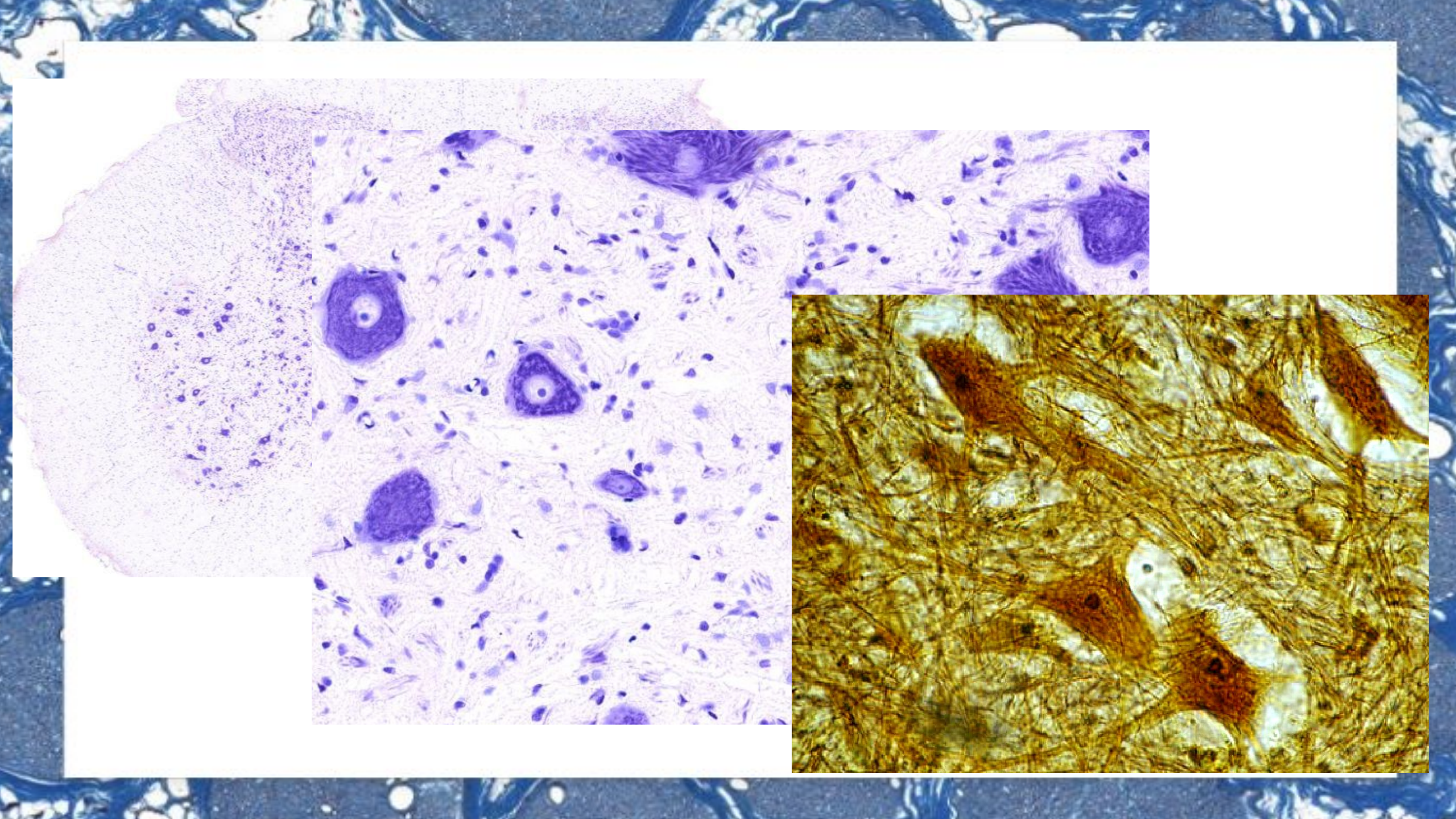
Тело (сома, s. перикарион):

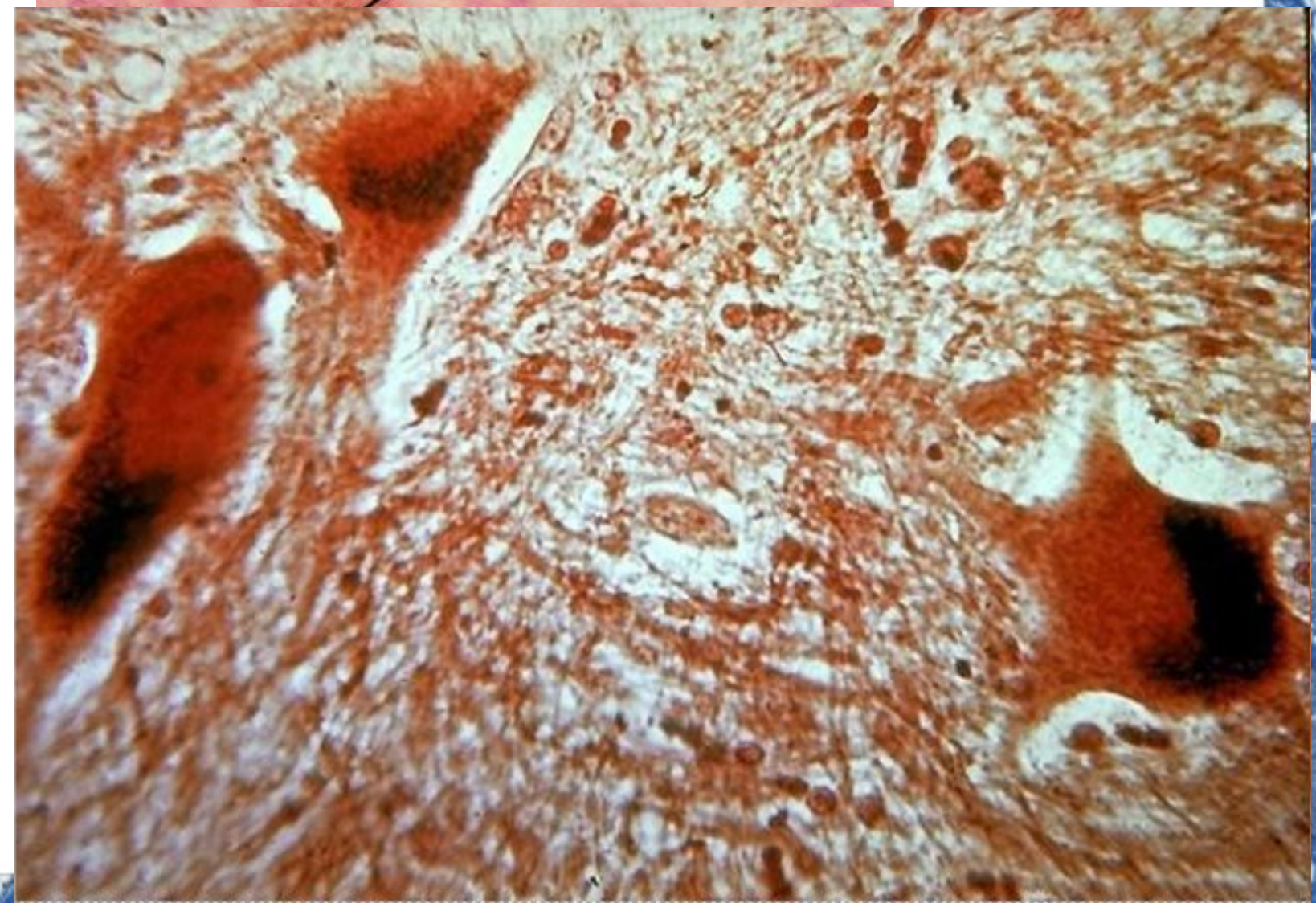
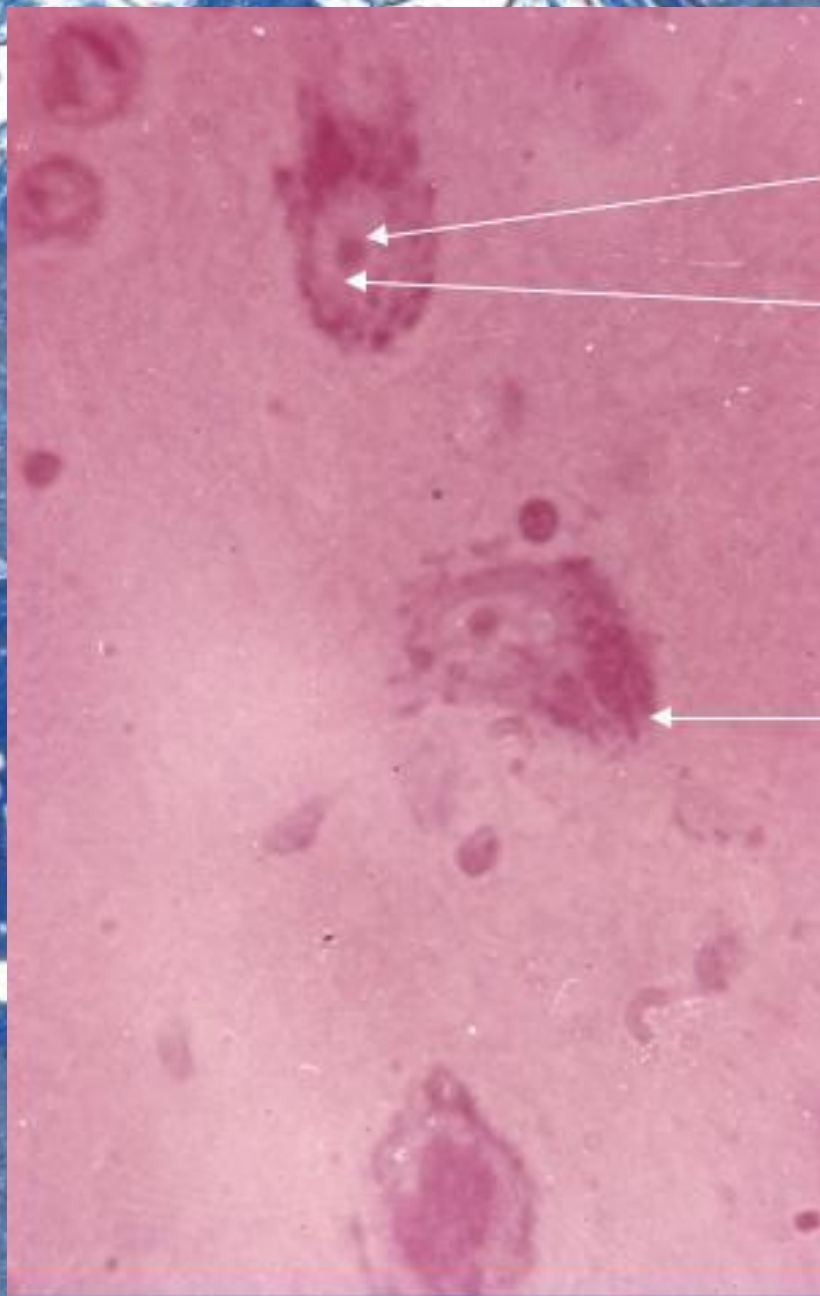
- Базофильное вещество (хромотофильная субстанция, тигроидное вещество, вещество Ниссля) – глыбы ШЭР *синтез нейромедиаторов
- Нейрофибриллы (артефакты) – микротрубочки и микрофиламенты
- Включения (нейрогормоны, липофусцин-накопление третичных лизосом-непереваривается, нейромеланин)

Аксон (нейрит)

Дендрит





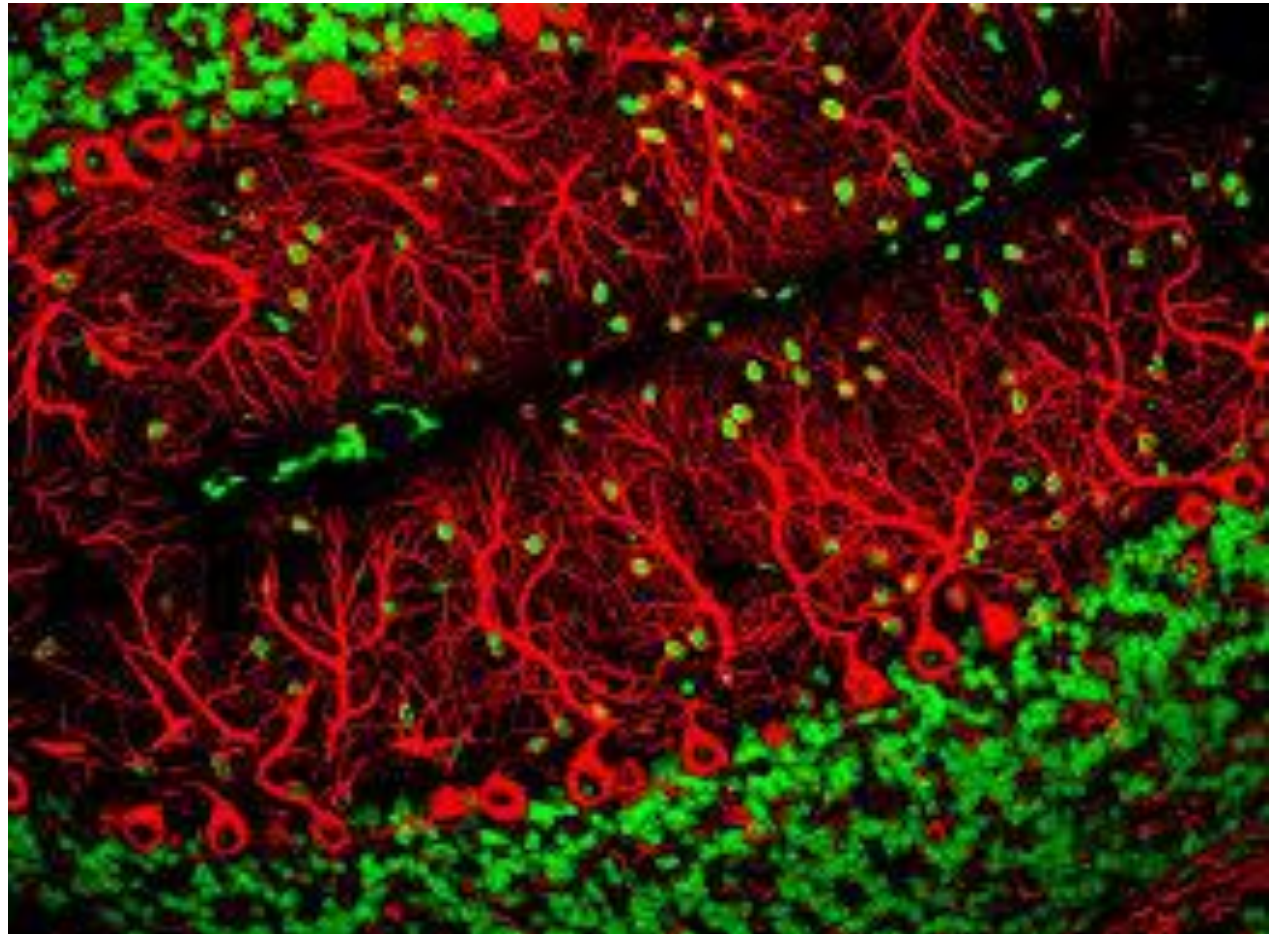


Дендрит – сигнал вошел

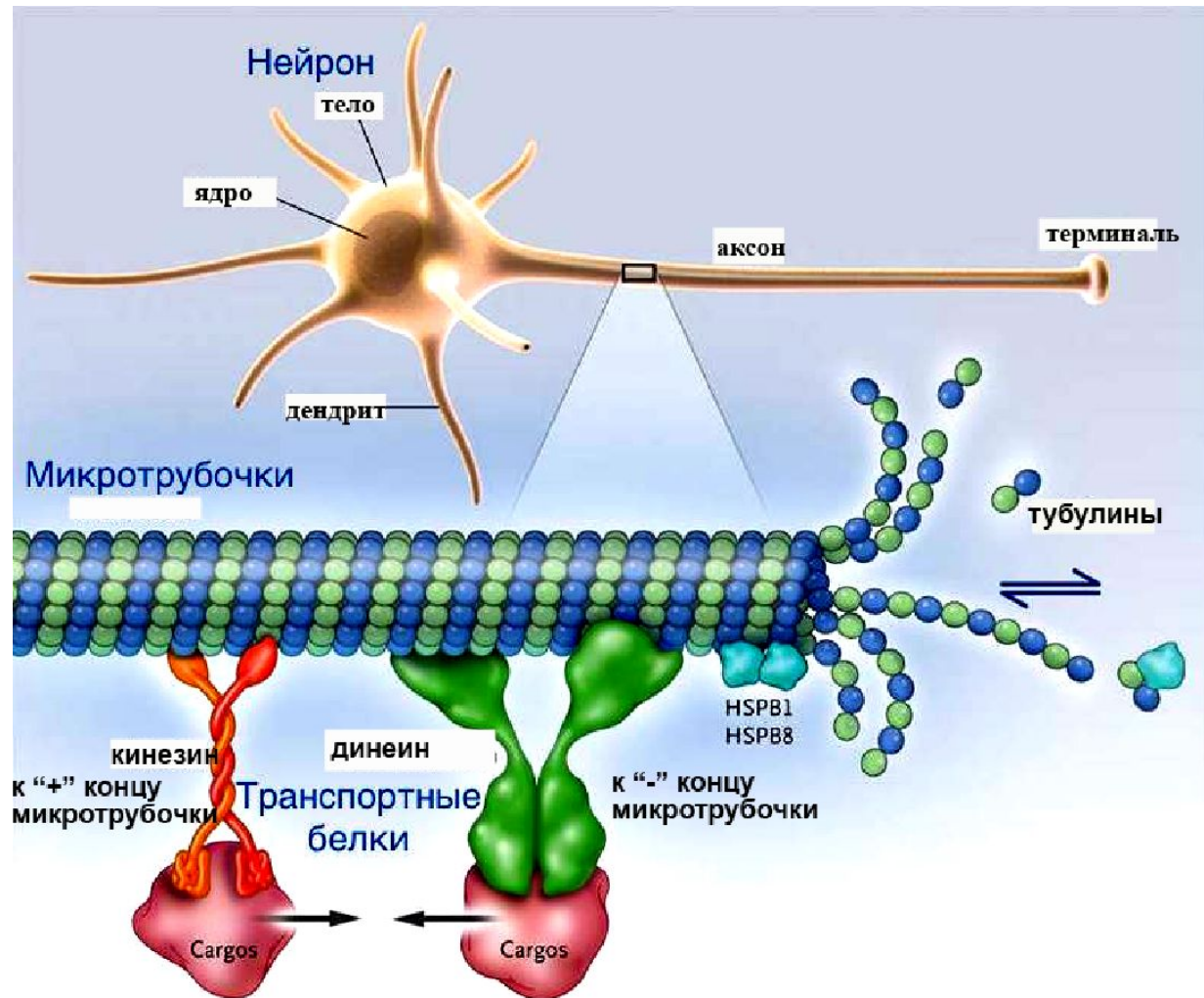
Несколько дендритов
и **один** аксон

Ветвящиеся структуры,
имеют базофильное
вещество ШЭР,
шипиковую систему
ГЭР (выросты
цитоплазмы с гладким
ЭР для депо Ca^{2+})

Не формируют волокна



Аксон – сигнал вышел



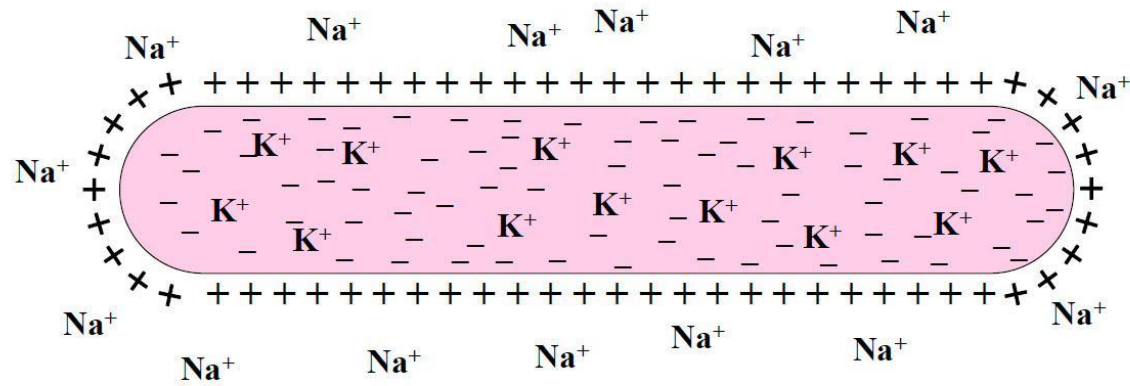
Начинается аксонным холмиком (без вещества Ниссля) – место генерации потенциала действия (ПД)

Аксоток – антероградный (вперед) – 200-400 мм\сут и ретроградный (назад) – 100-200 мм\сут

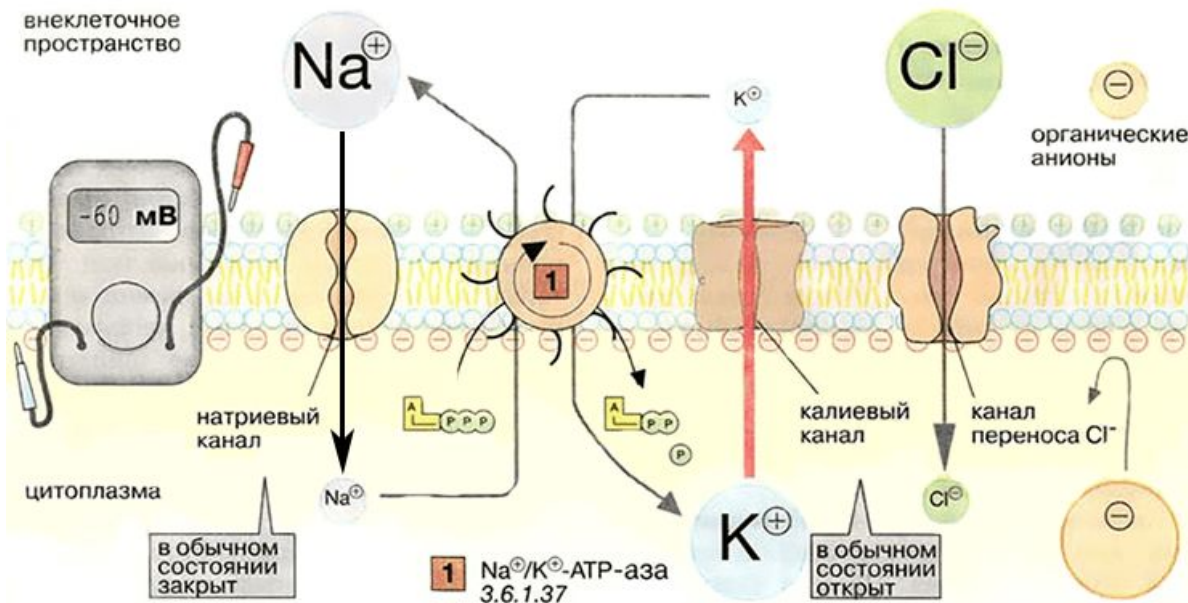
Формируют волокна (миелиновые и безмиелиновые)

Оканчивается терминальными ветвлениями и синапсами

Принцип возбуждения



В невозбужденном состоянии у нейролеммы на наружной поверхности «+»-заряд, а на внутренней – «-»-заряд (потенциал покоя) - -70 мВ



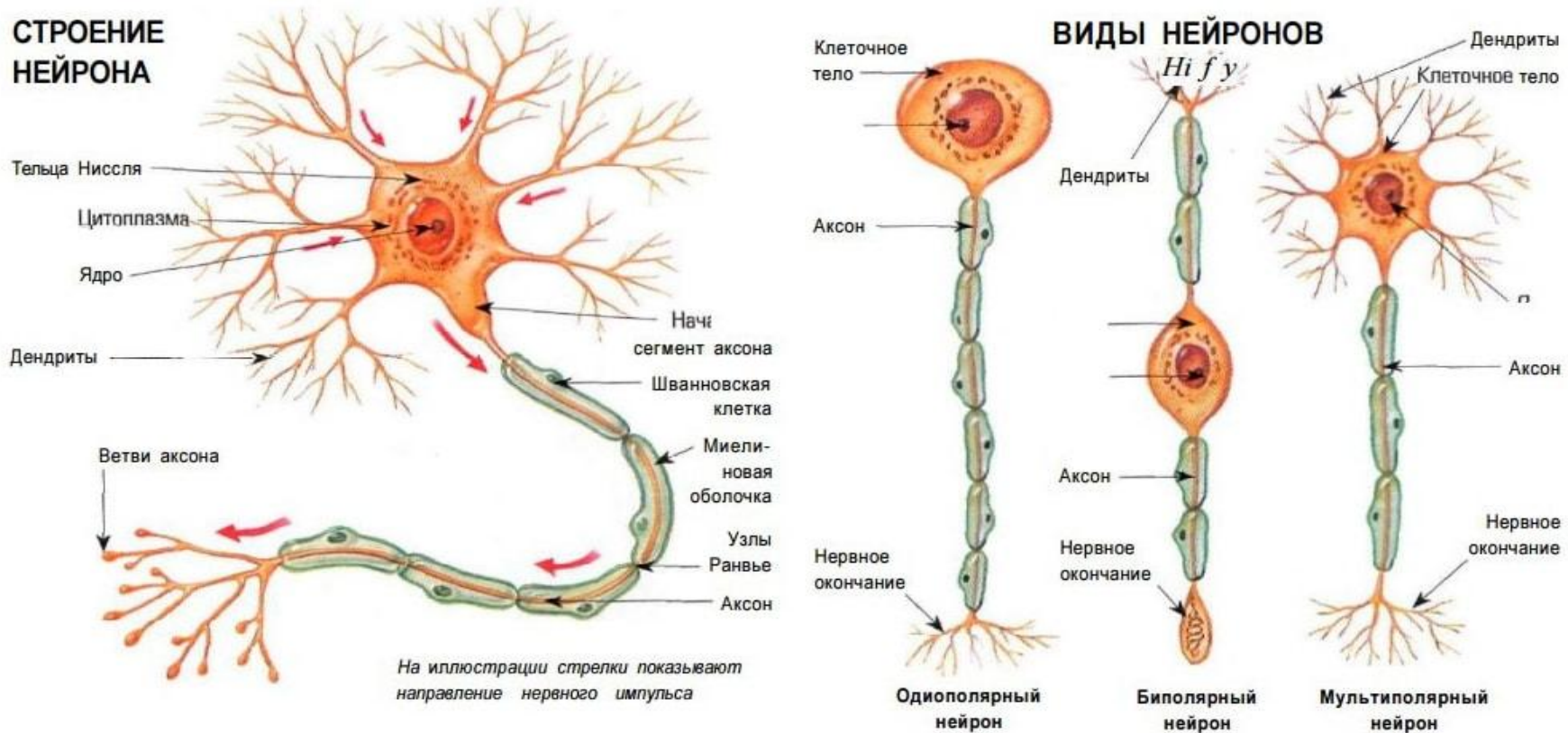
За клеткой много Na^+ , внутри клетки – много K^+ . К тому же, внутри клетки много Cl^- .

K^+ -каналы всегда открыты, а Na^+ -каналы откроются при возбуждении (начнется генерация потенциала действия – деполяризация мембраны)

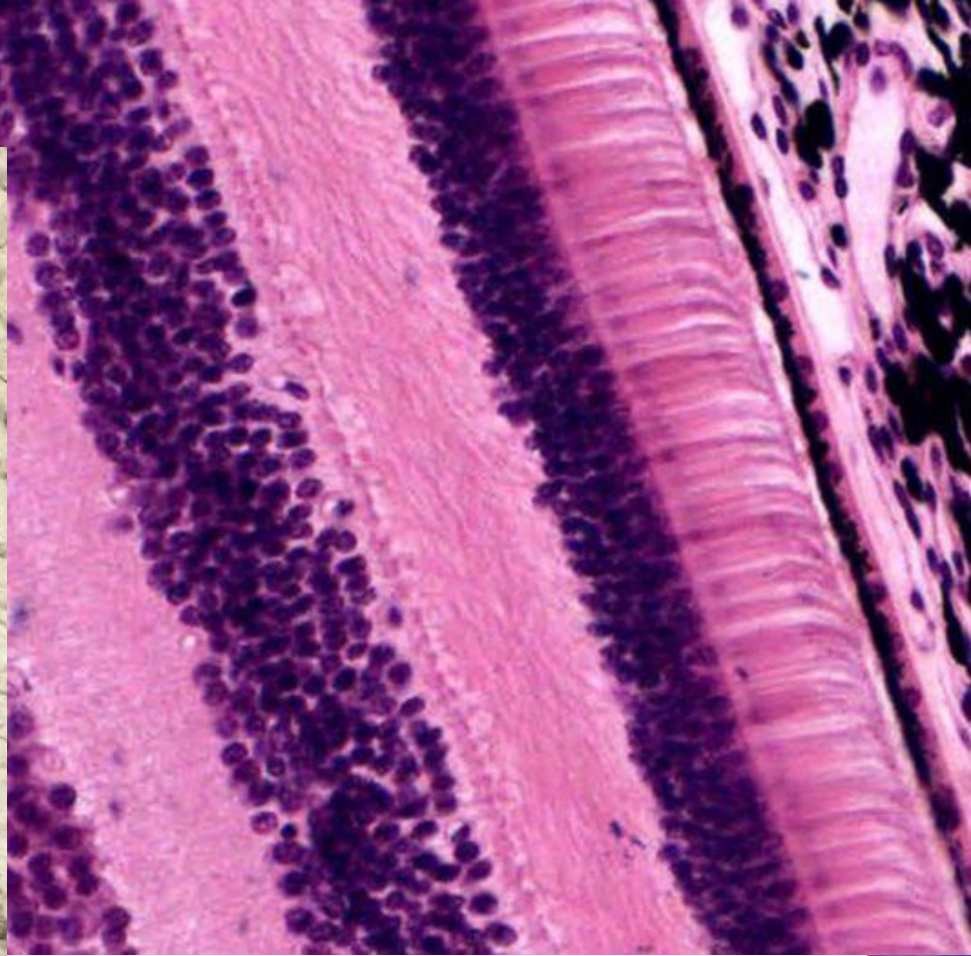
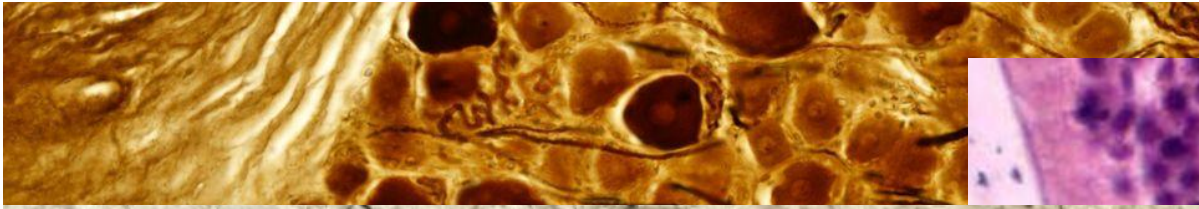


Раздражение шипиков дендрита – возникновение рецепторного потенциала – генерация нового потенциала действия в аксонном холмике – проведение возбуждения до терминалей – выброс медиатора в синаптическую щель – деполяризация постсинаптической мембраны – продолжение возбуждения на эффекторной клетке

Морфологическая классификация

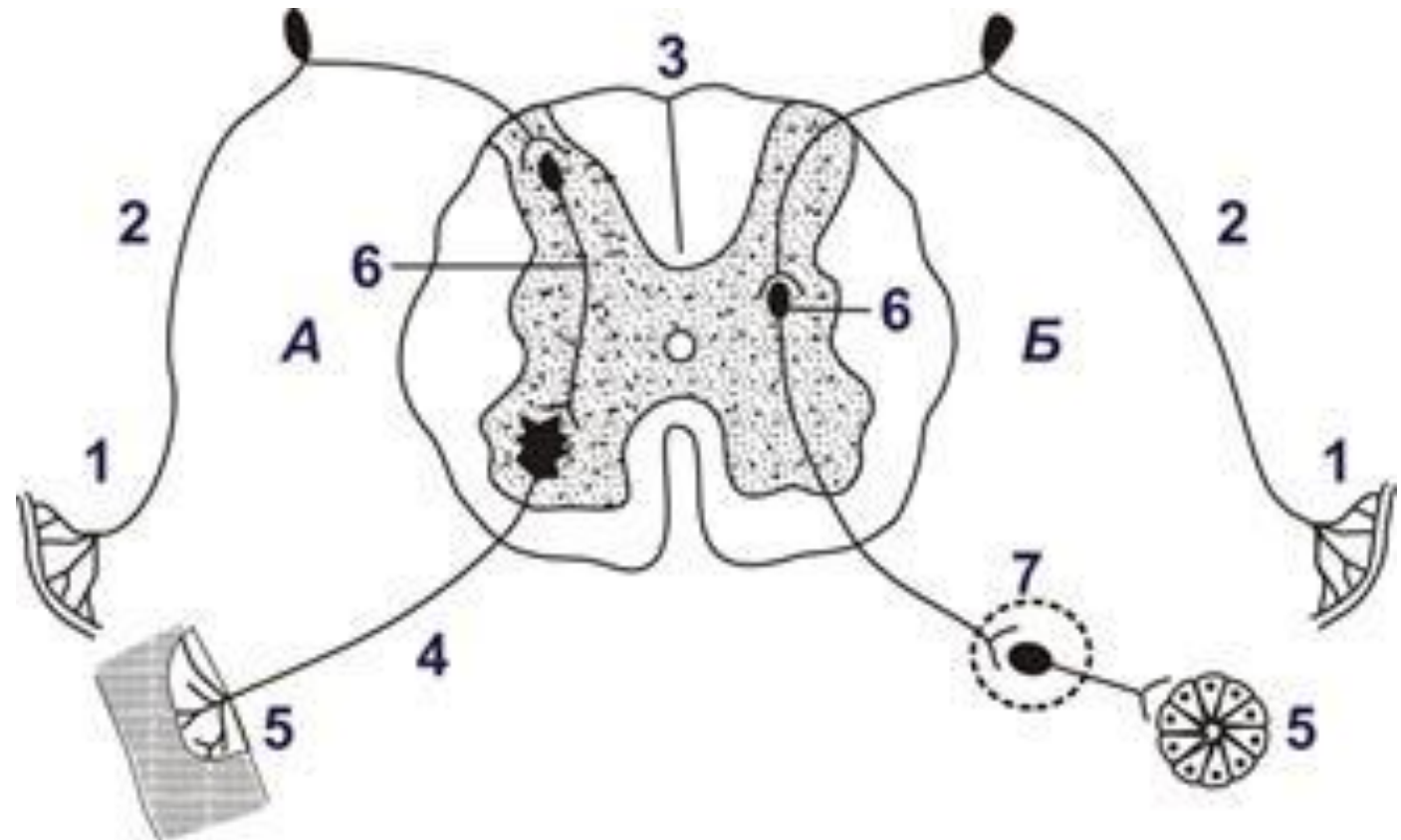


- Униполярные (нейробласты во время эмбрионального развития)
- Псевдоуниполярные (чувствительные)
- Биполярные (ассоциативные в органах чувств)
- Мультиполярные (эффекторные, ассоциативные)



Функциональная классификация

- Рецепторные (чувствительные, сенсорные, афферентные)
- Ассоциативные ,6, (интернейронные, вставочные)
- Эффекторный (эфферентный, двигательный)



Химическая классификация

Принцип Дейля: один нейрон – один медиатор

- Холинергические – ацетилхолин (АХ)
- Моноаминанергические – моноамины:
 - ✓ Норадреналин (норадренергические)
 - ✓ Адреналин (адренергические)
 - ✓ Гистамин (гистаминергические)
 - ✓ Серотонин (серотонинергические)
 - ✓ Дофамин (дофаминергические)
- Пуринергические – АТФ, её производные
- Пептидергические – олигопептиды (вещество Р, VIP, опиоиды)
- Аминацидергические (глутамат, ГАМК, глицин)
- Нейроны с газообразными нейротрансмиттерами (NO, CO, H₂S)

Глутамат – главный возбуждающий нейромедиатор (производные – E620-E625)

ГАМК (гамма-аминомасляная кислота) – главный тормозящий нейромедиатор
глицин

Дофамин – «медиатор поощрения» - ответ на успешное достижение

Норадреналин – главный возбуждающий нейромедиатор симпатической нервной системы

Ацетилхолин – главный возбуждающий нейромедиатор парасимпатической нервной системы, медиатор сокращения скелетной мускулатуры



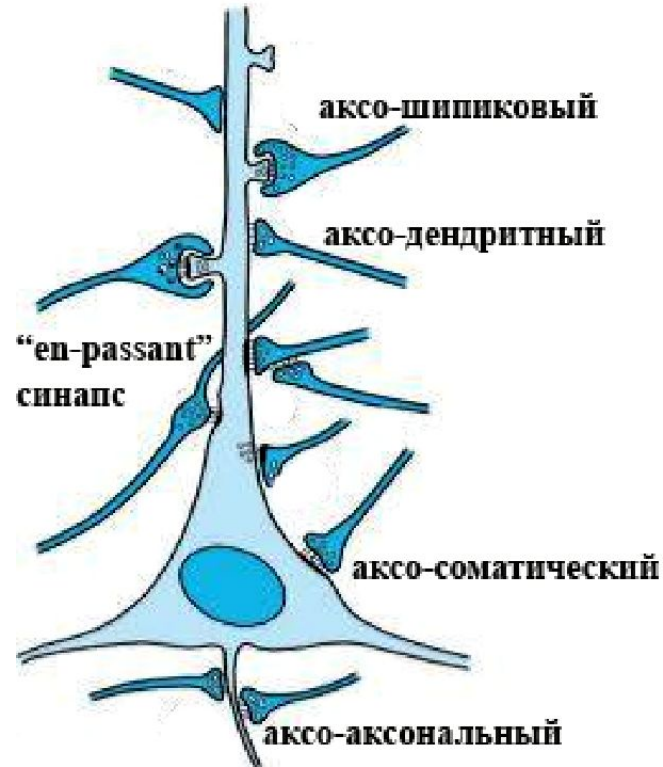
Синапс – связной в мире нейронов

Типы синапсов:

1. Аксо-соматический
2. Аксо-дендритический
3. Аксо-шипиковый
4. Аксо-аксональный
5. Дендро-дендритический
6. Сомато-соматический

1-4 – химические
(однонаправленные, с задержкой)

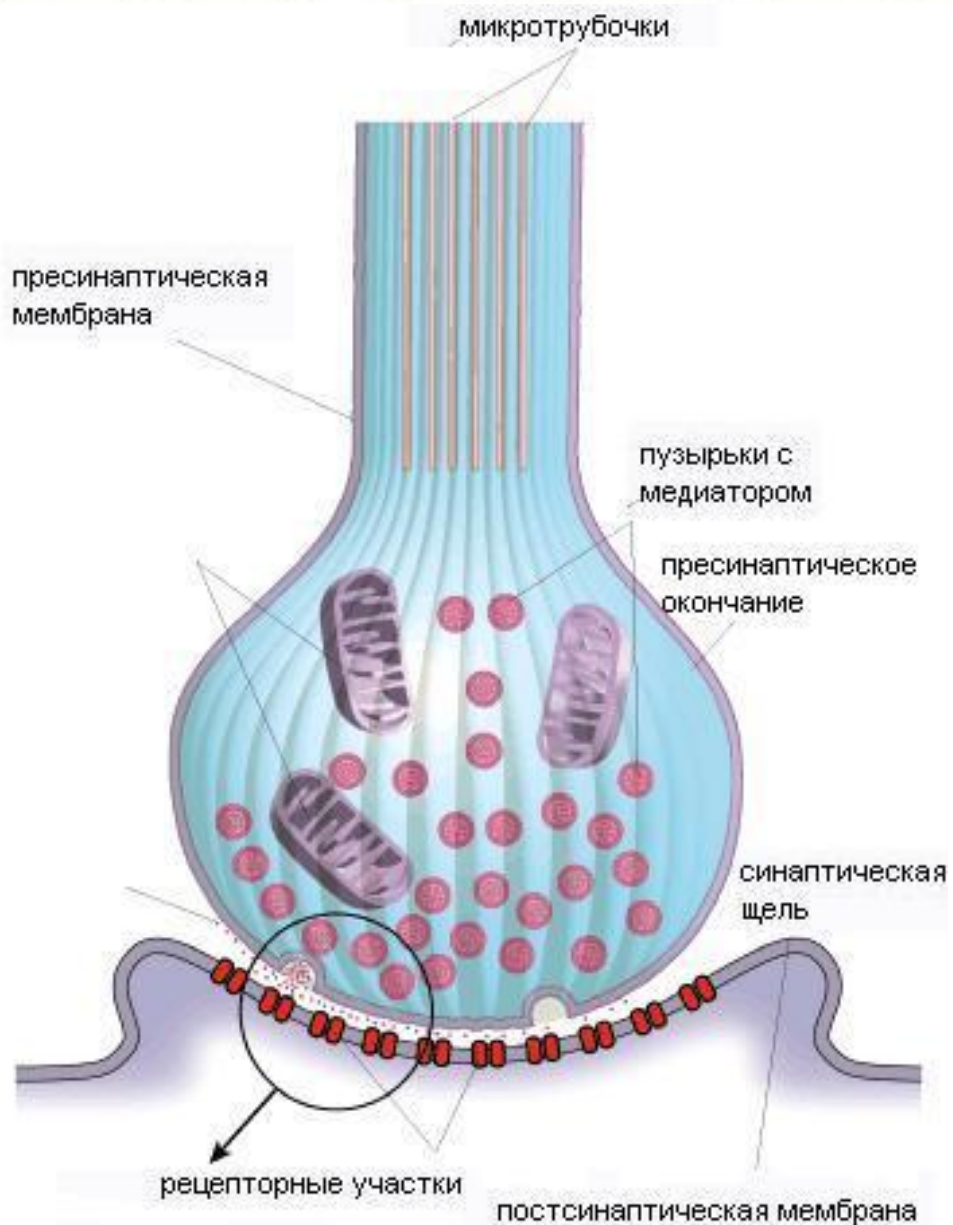
5-6 – электрические (эффасы, без
задержки, но двусторонняя
передача)



Аутопс be like:

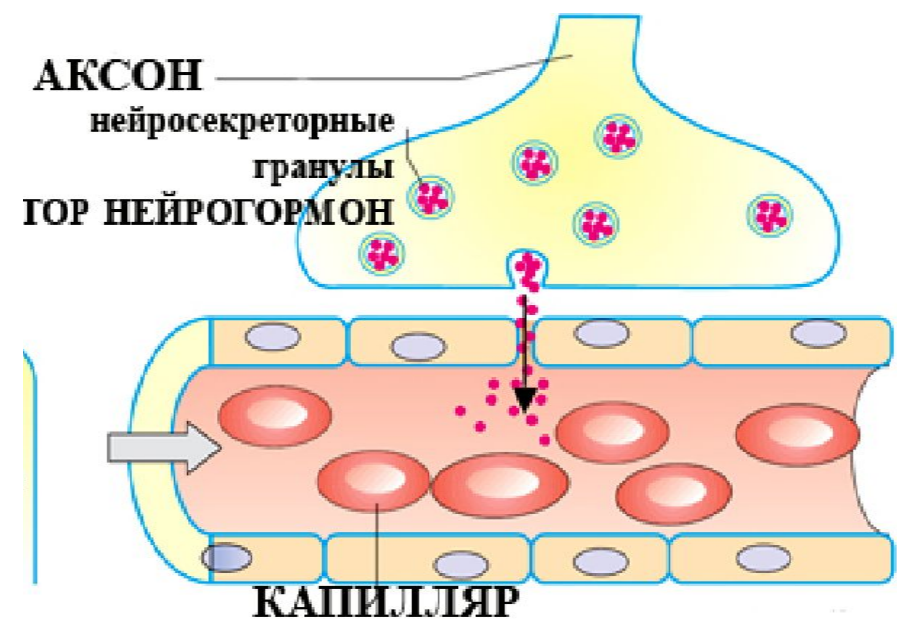


Аутопс – рекуррентная коллатераль
тому же нейрону



Состоит из 3 частей:

- Пресинаптическое окончание (митохондрии, микропиноцитозные пузырьки, система обратного захвата медиатора)
- Синаптическая щель (ограничена глиальными клетками) – 20-30 нм
- Постсинаптическая мембрана (медиатор – лиганд для плазматического рецептора, система расщепления медиатора)



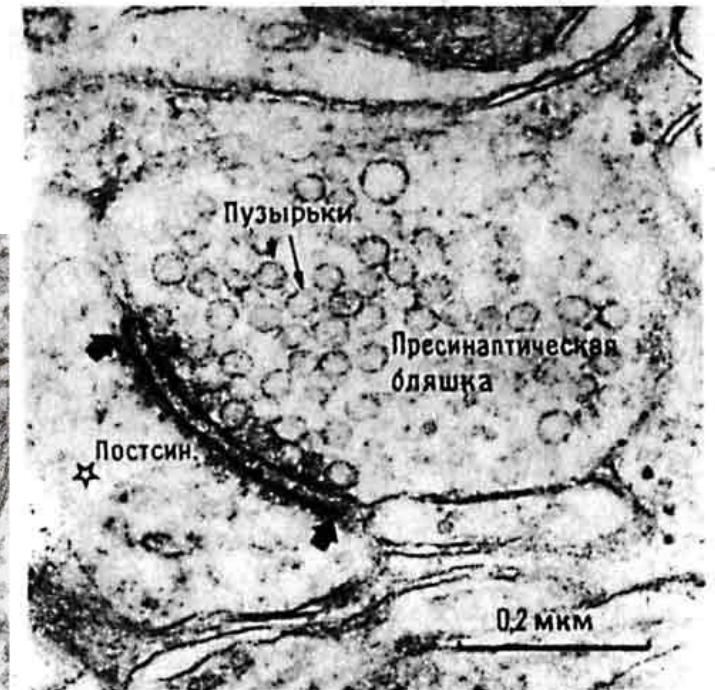
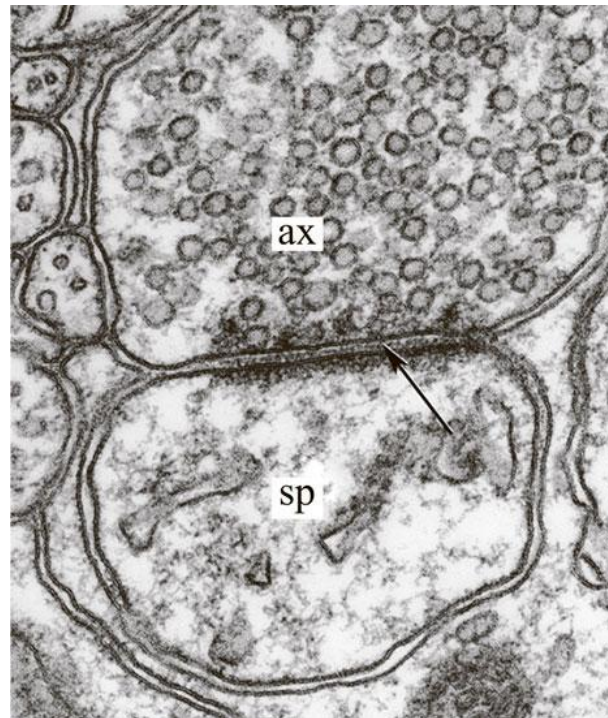
Принцип действия медиаторов

Плазматические рецепторы:

- Ионотропные (никотиновые R ацетилхолина, ГАМК, глицин, глутамат) – открывают сами ионные каналы
- Метаботропные (мускариновые R ацетилхолина, катехоламины) – активируют регуляторные ферменты (протеинкиназы), которые открывают ионные каналы

Возбуждение – открытие Na-каналов = деполяризация

Торможение – открытие Cl-каналов = гиперполяризация



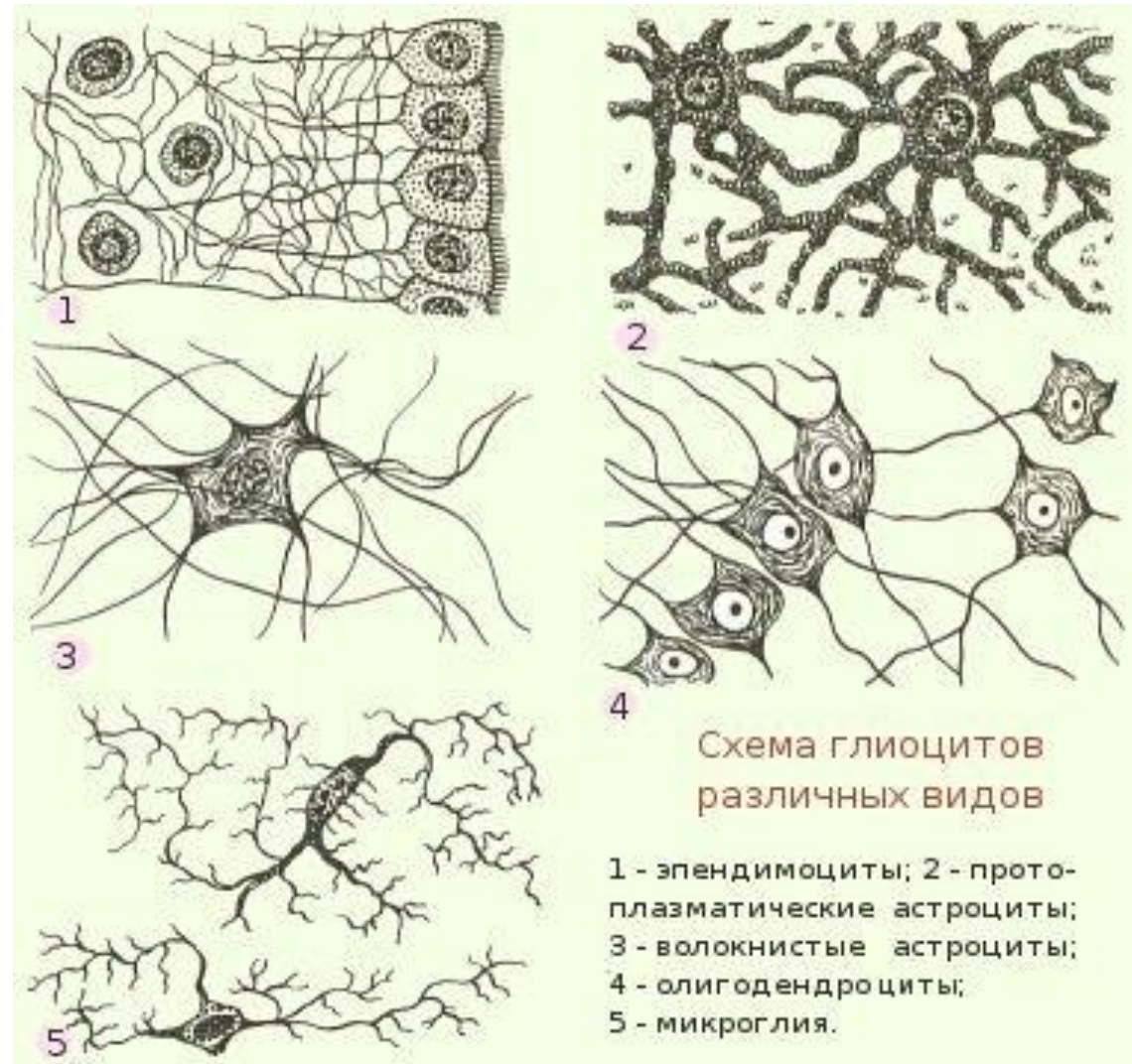
Нейроглиоциты

Функции:

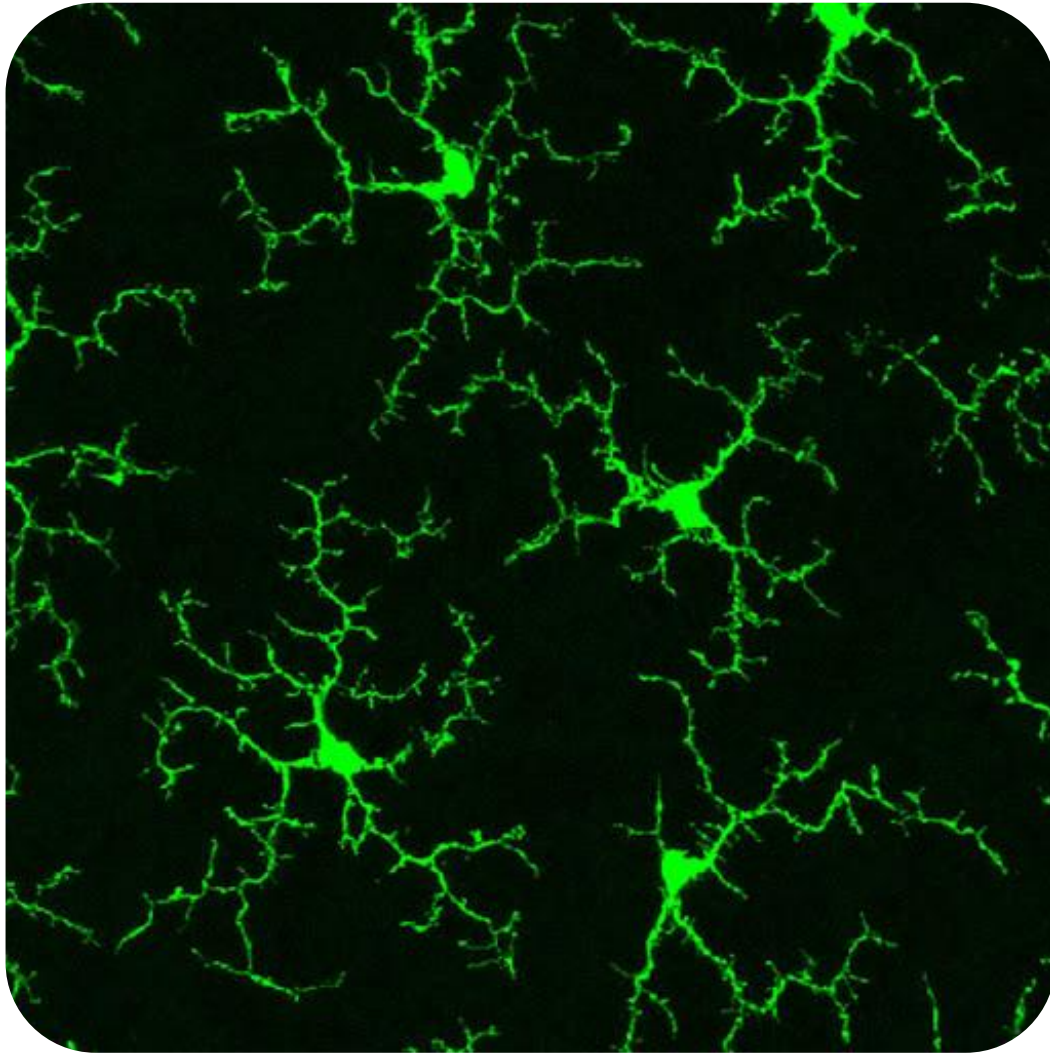
- Опорная
- Трофическая
- Защитная
- Электроизоляционная
- Барьерная

**НЕ ПРОВОДЯТ НЕРВНЫЙ
ИМПУЛЬС, НО ДЕЛЯТСЯ!
ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ
НЕЙРОНОВ**

- Микроглия (s. мезоглия)
- Макроглия (астроциты, эпендимоциты, олигодендроциты - ЦНС, клетки Шванна (нейролеммоциты), клетки-сателлиты (мантийные клетки) - ПНС)



Микроглия – защитники ЦНС

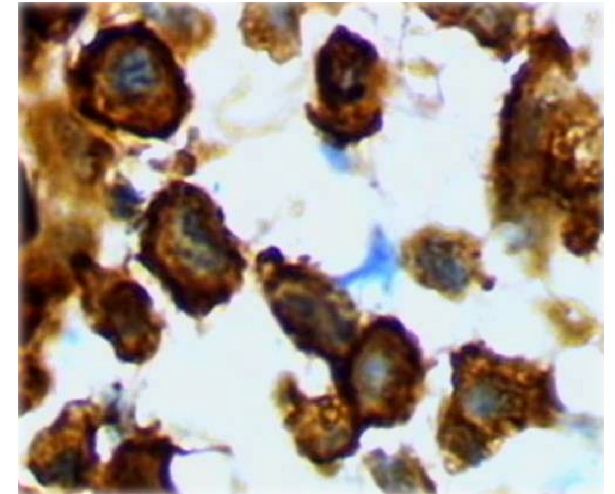
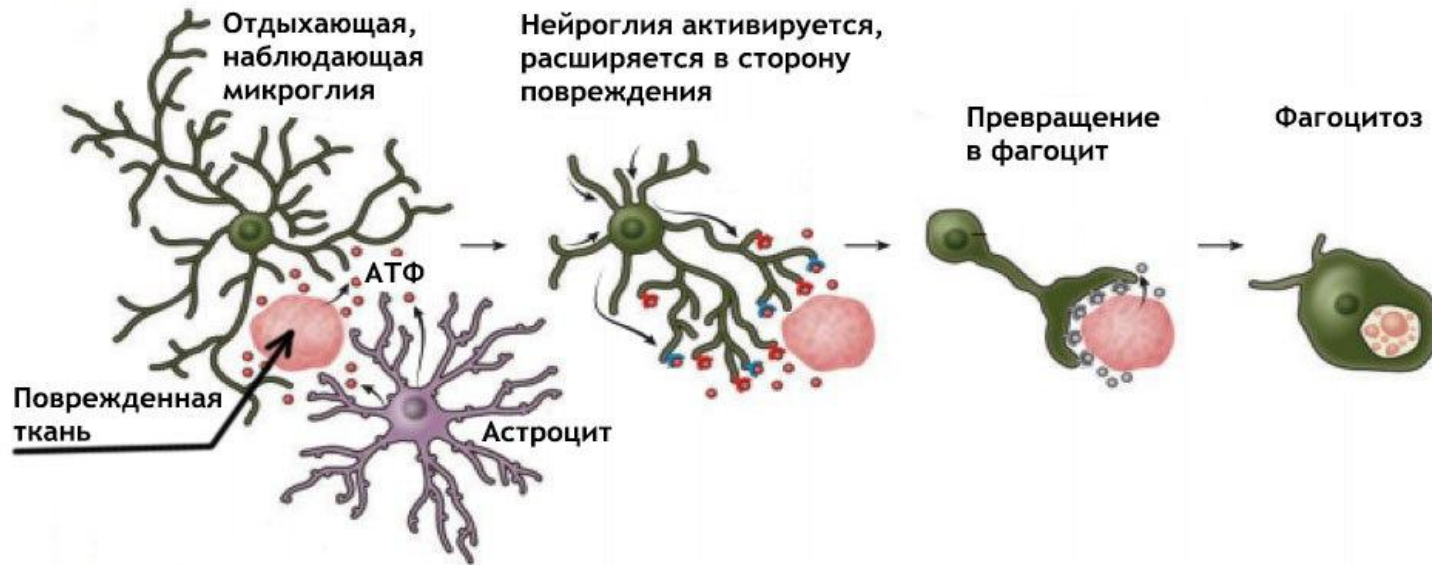


Мезоглия, s. клетки Рио Ортеги

Члены макрофагальной системы => произошли от моноцитов крови

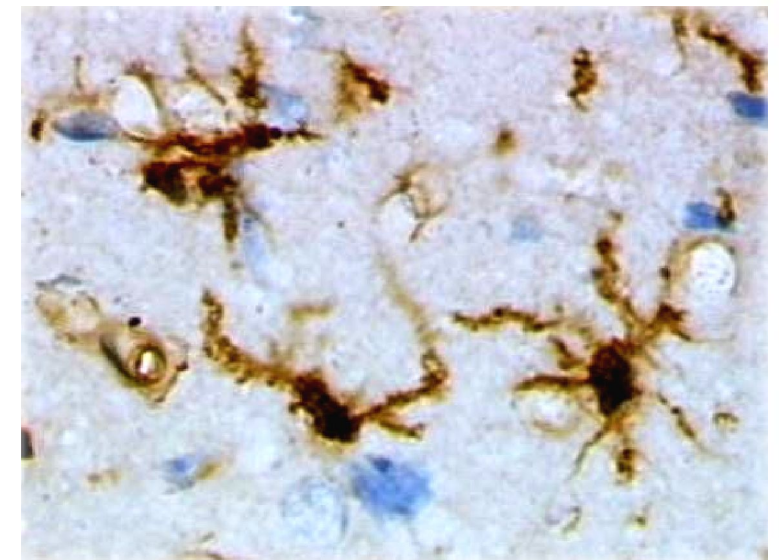
Продолговатое ядро, мелкий размер, в покое ветвящееся тело, встречаются в ЦНС

Функции: защита от инфекций и фагоцитоз разрушенных тканей



Типы микроглии:

- 1) Амебоидная микроглия (в раннем развивающемся мозге, активно двигаются и фагоцитируют)
- 2) Покоящаяся (ветвистая) микроглия (в сформированном мозгу, пассивна)
- 3) Реактивная микроглия (после травмы мозга)

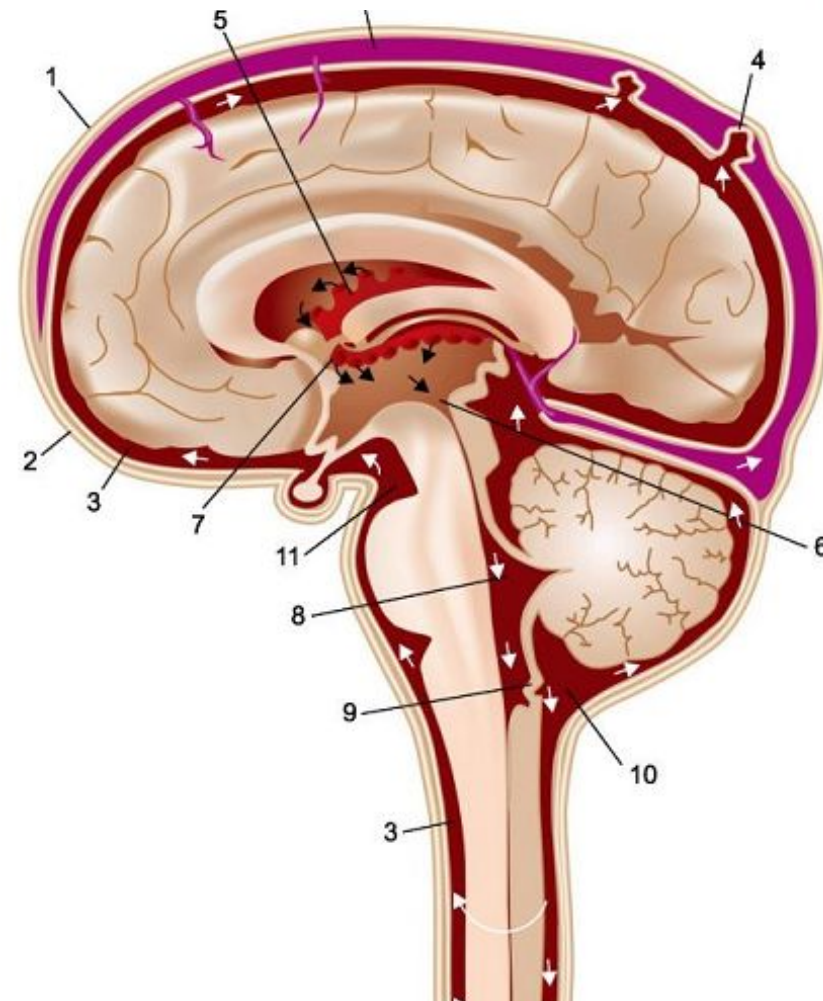
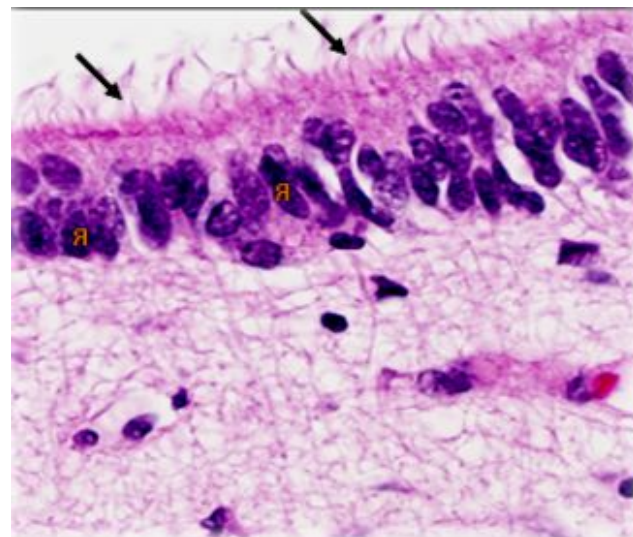
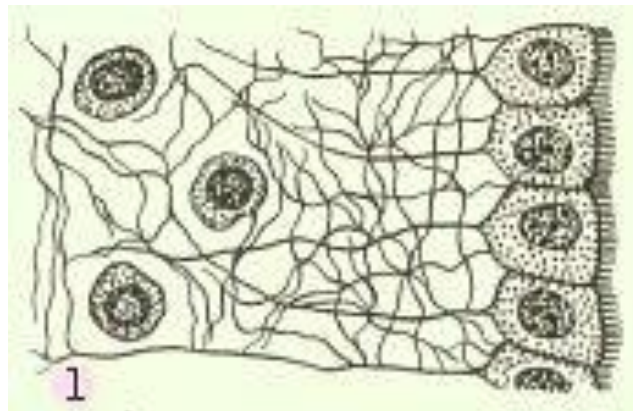


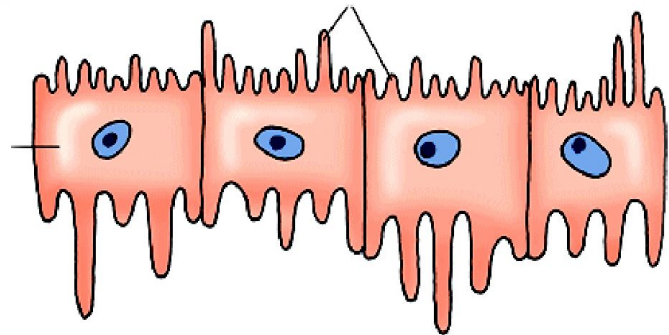
Эпендимоциты – работа с ликвором

Эпендима покрывает полости ЦНС (спинномозговой канал, желудочки), может быть однослойной и многослойной (III и IV желудочки)

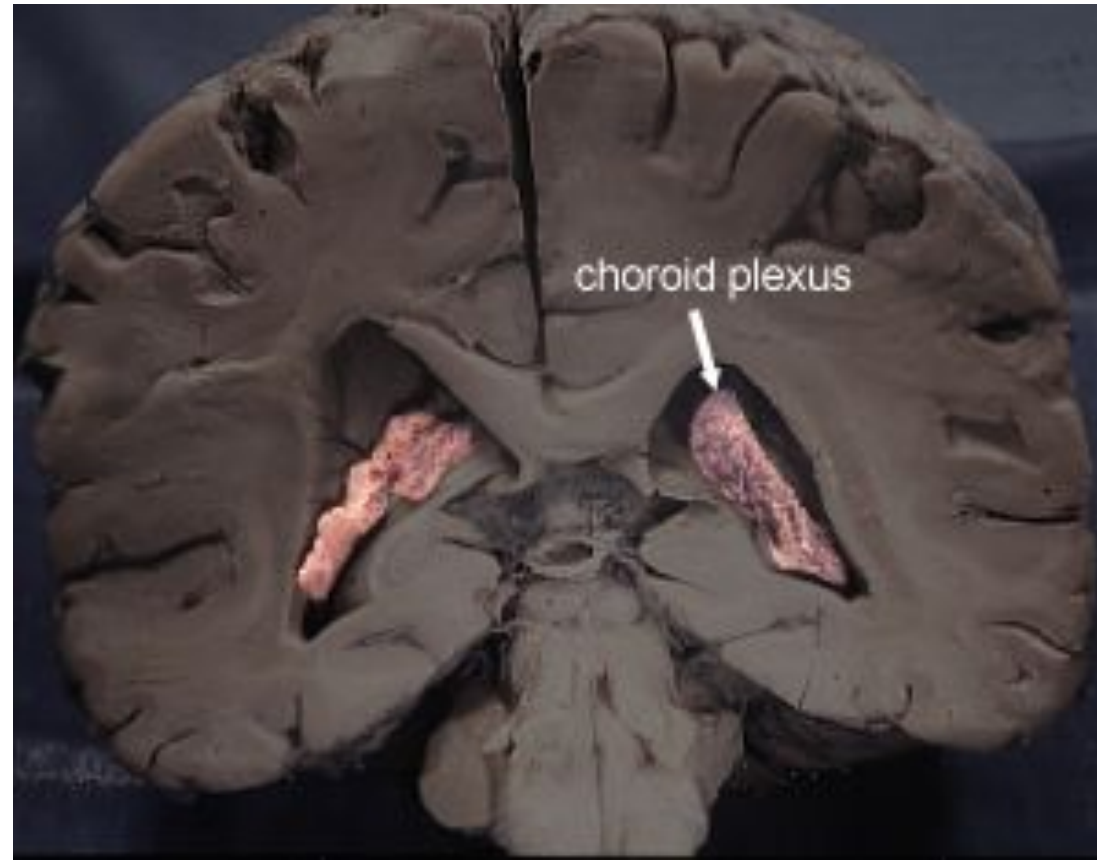
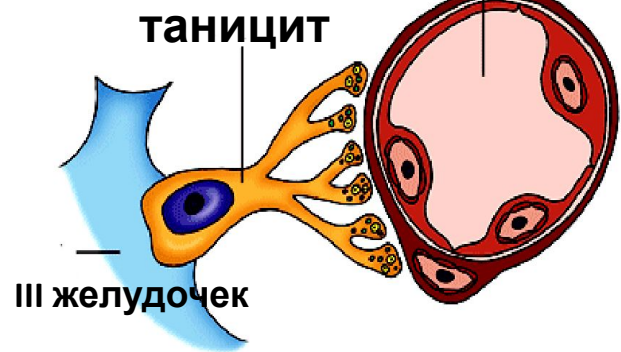
Похожа на псевдомногослойный эпителий (эпендимальный тип), но это разновидность нейроглии (нет БМ, кератиновых филаментов)

Секретируют компоненты ликвора, создают гематоликворный барьер, обеспечивая трофику нейронов и экскрецию продуктов метаболизма нейронов

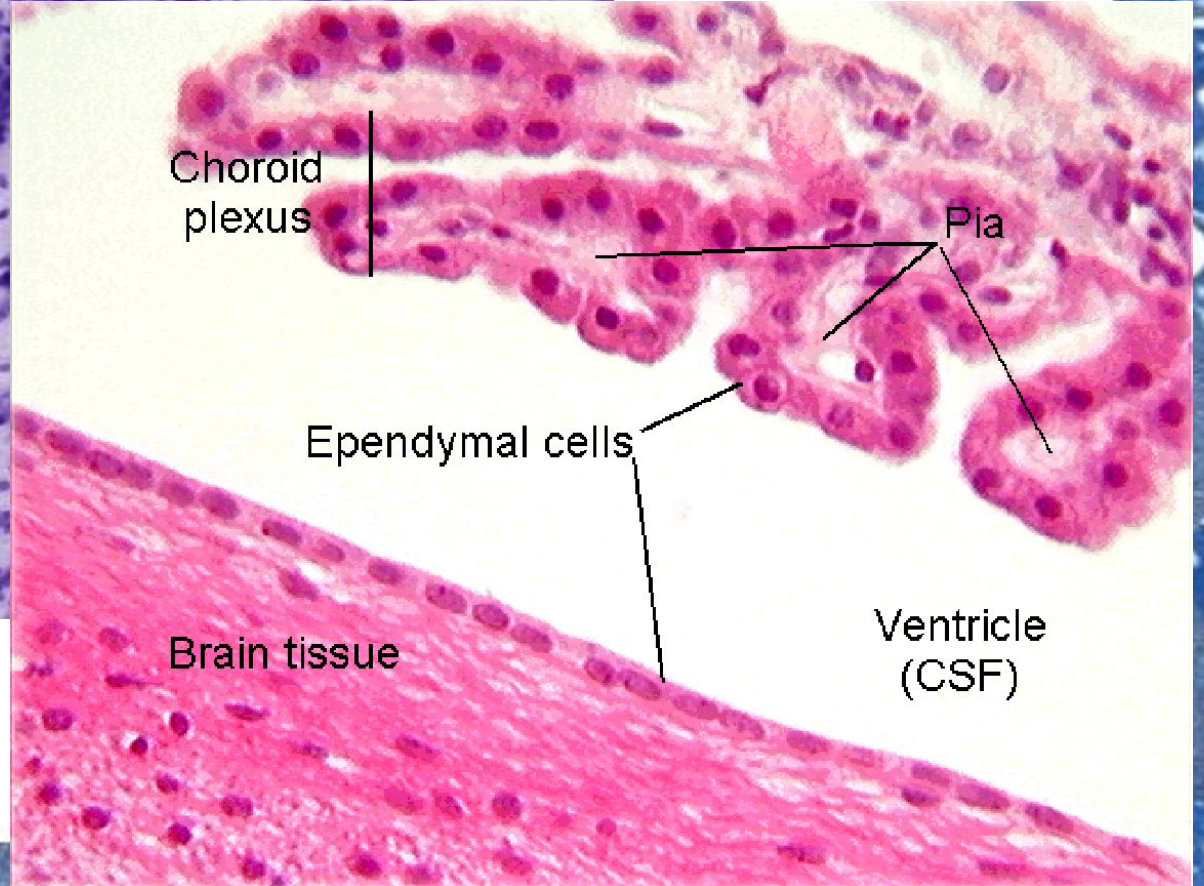
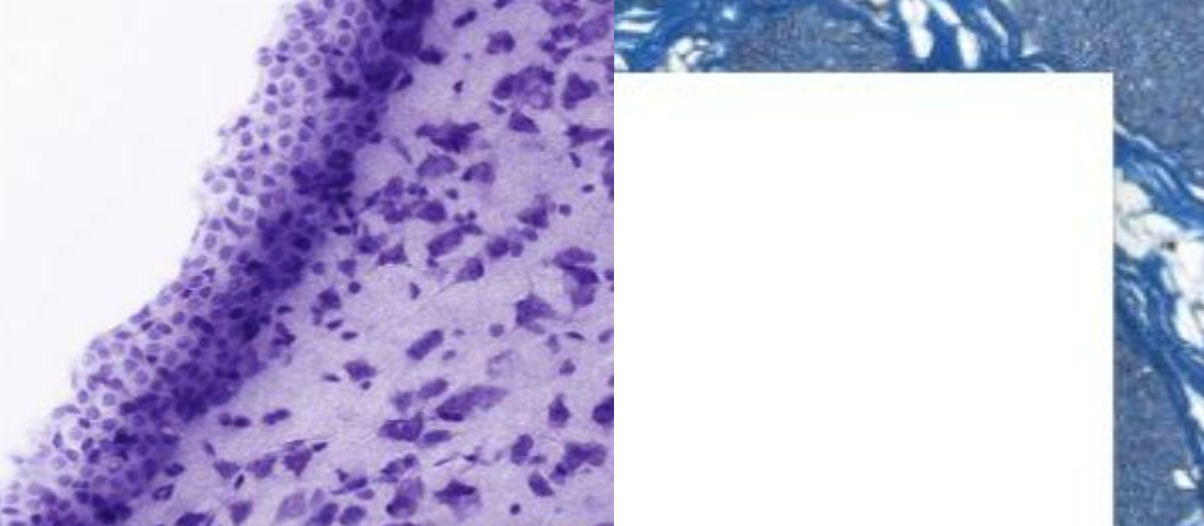
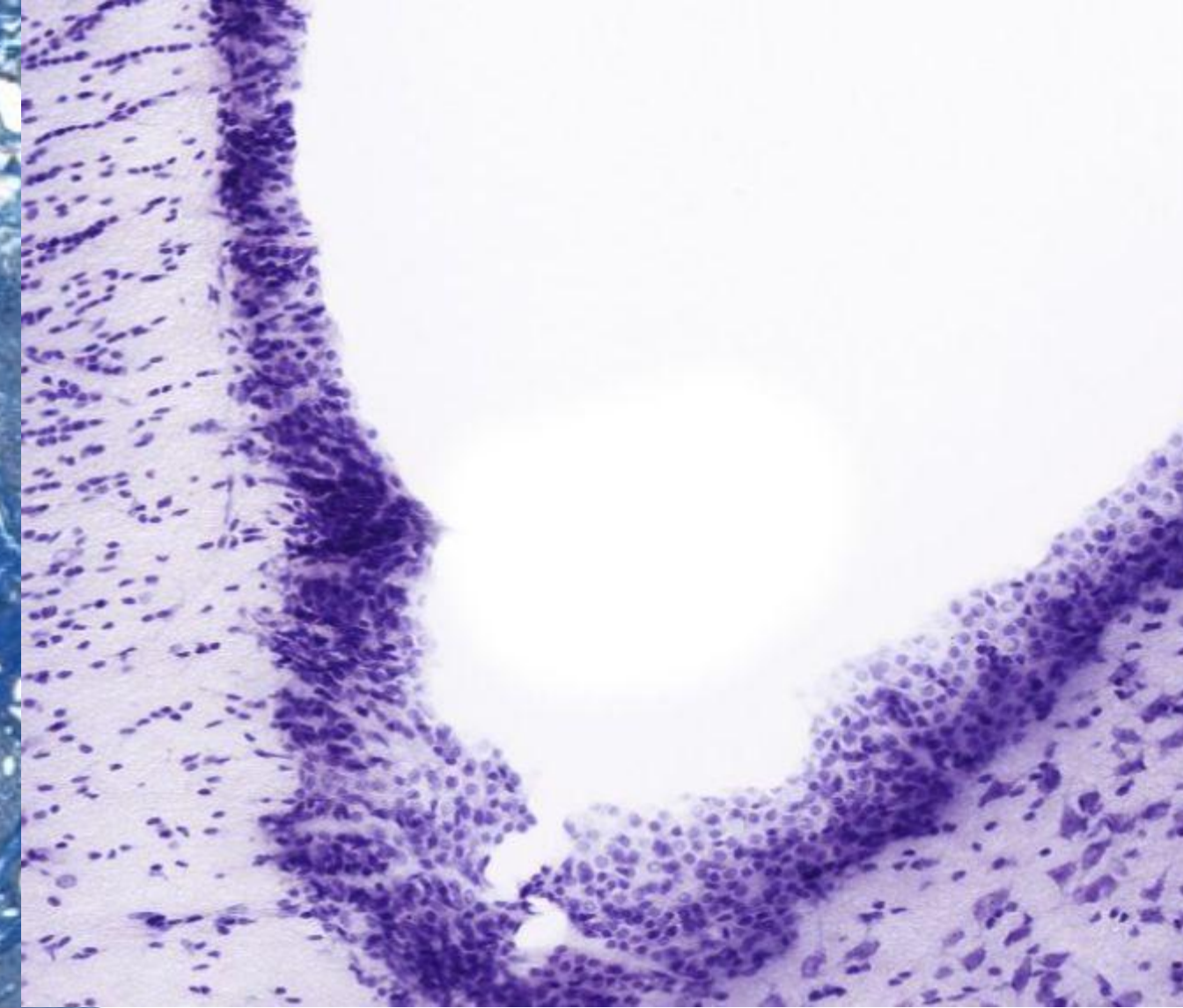




Кровносный
сосуд



Таняициты – в III желудочке без ресничек и микроворсинок на апикальной поверхности, но с длинными отростками от базальной поверхности клетки, транспортируют гормоны из ликвора в портальную систему сосудов гипофиза и обратно

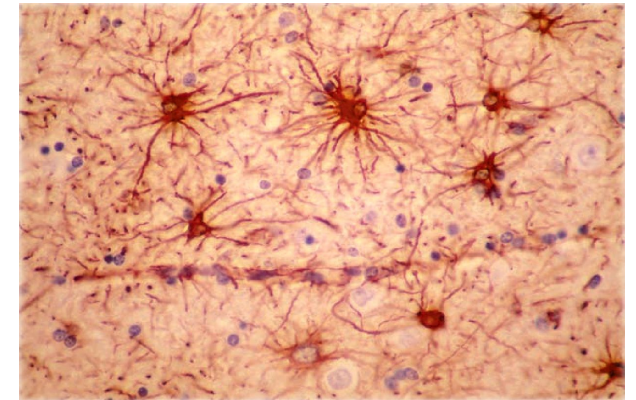
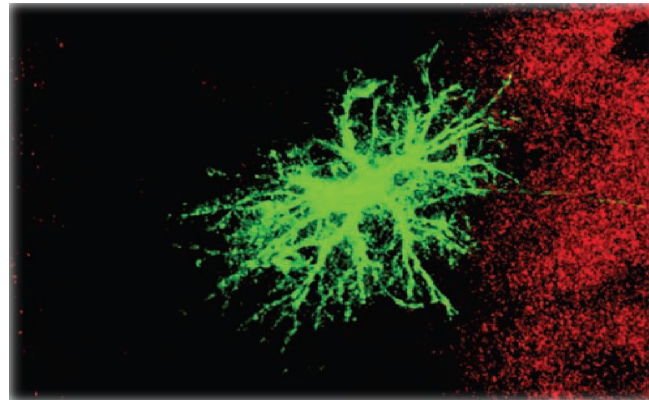
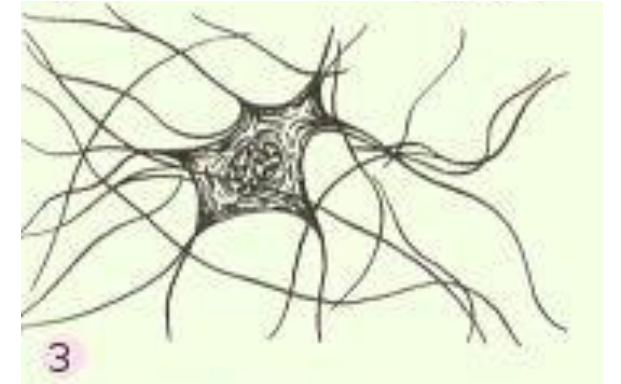
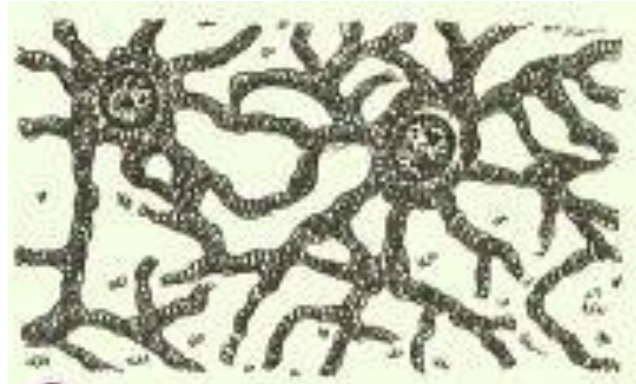


Астроциты – секретарь нейрона

Астроглиоциты имеют многочисленные отростки (= звезда)

По толщине и длине отростков 2 типа:

- Фибриллярные (волоконистые) – тонкие и длинные – белое вещество – 15-25 мкм
- Протоплазматические – короткие и толстые – серое вещество – 7-10 мкм

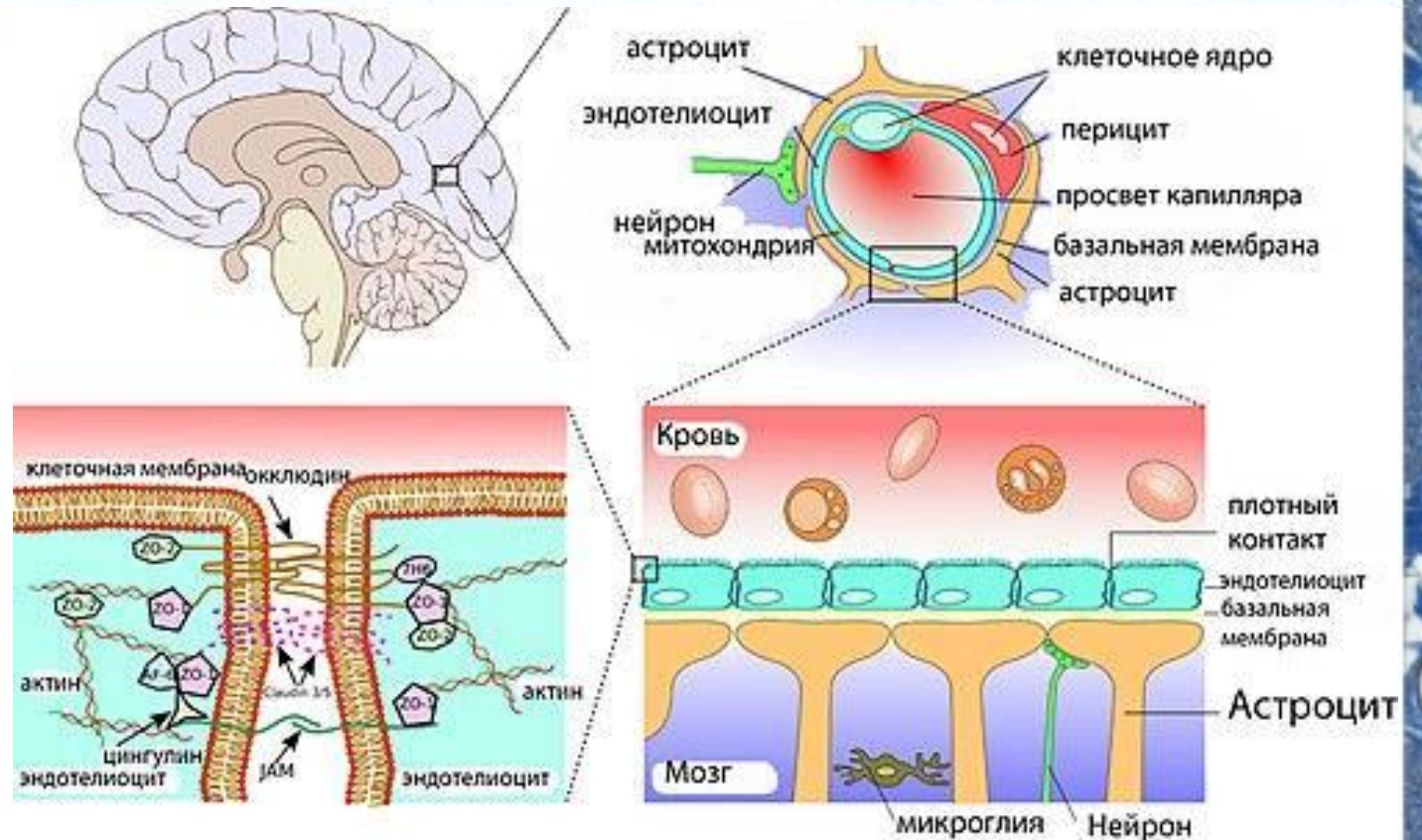


Функции: поддерживающая сеть, участие в обмене медиаторов (глутамин), выделение факторов роста аксона, формирование глиопсов, регуляция ионного и водного обмена нейронов, замещение погибшей нервной ткани, образование проводящих путей для мало дифференцированных нейронов в эмбриогенезе

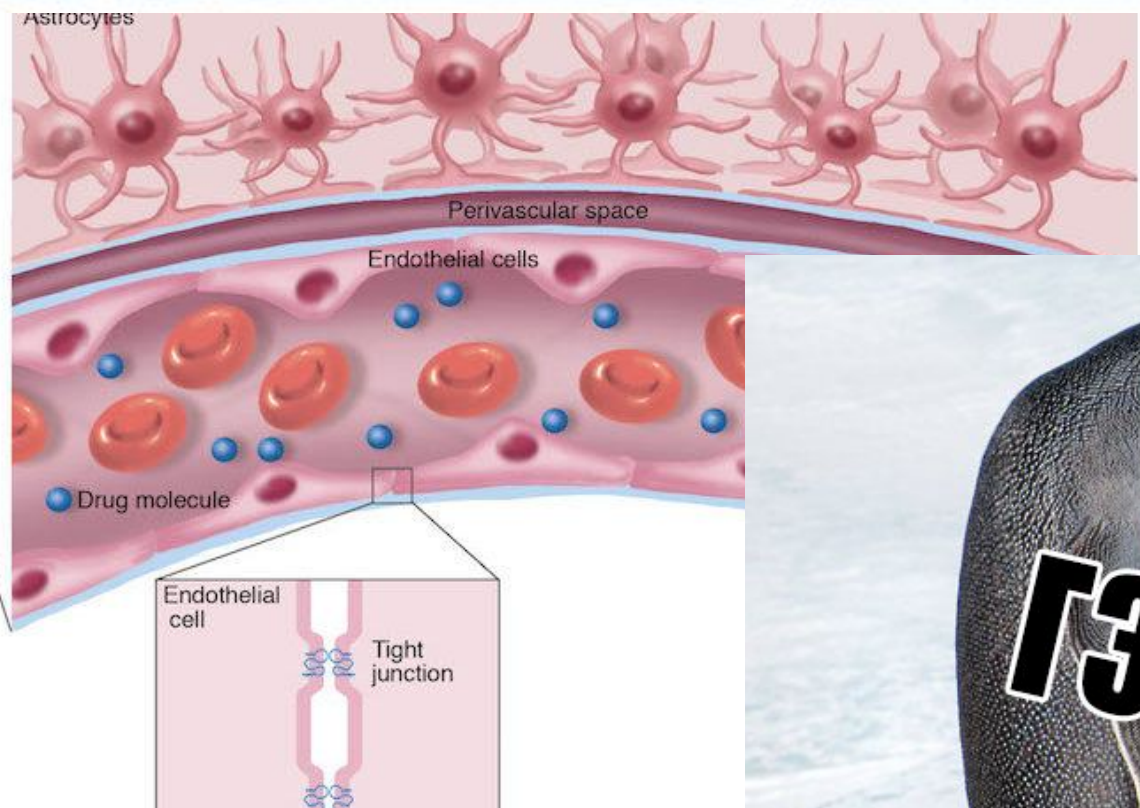
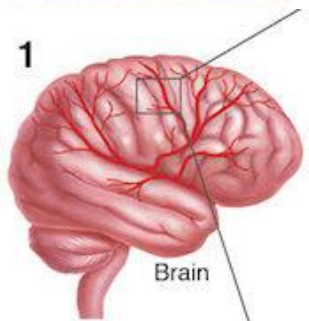
Гематоэнцефалический барьер = эндотелий мозговых капилляров + ножки фибриллярных астроцитов

Центральная нервная система стерильна (?)

Выборочная проницаемость – не больше 500 кДа; липофильная природа; тропность к естественным транспортерам (цитомегаловирус, ВИЧ)



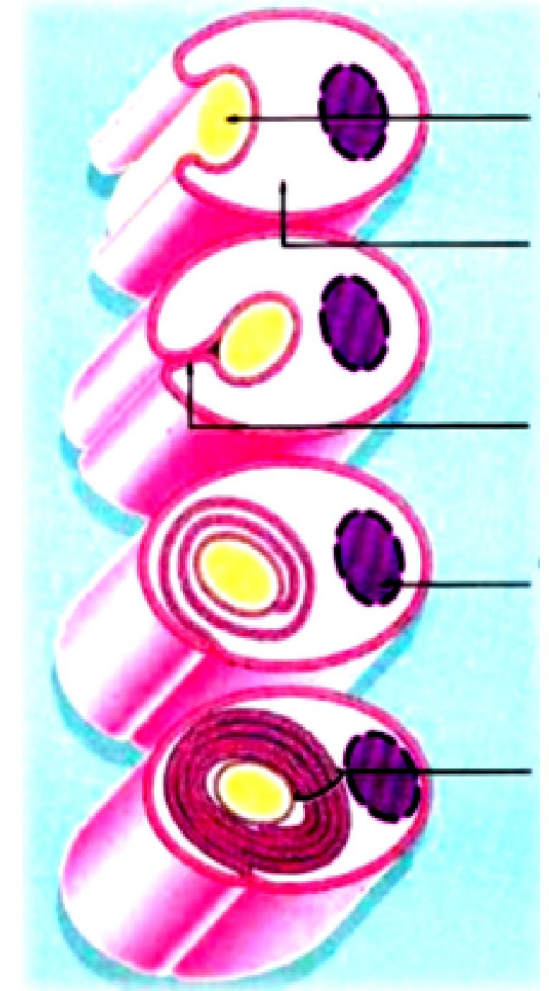
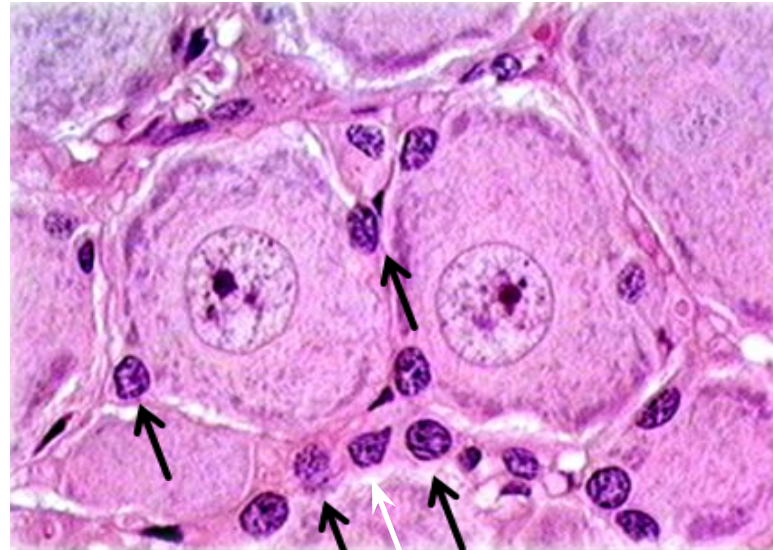
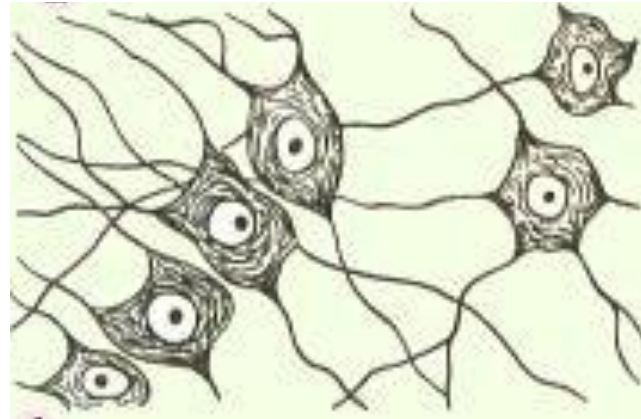
Задача неврологии – это преодоление ГЭБ, т.к. многие антибиотики и лекарственные средства не проходят через него. Применяют гиперосмолярные растворы маннита, нанокатеторы, «троянский конь»



Олигодендроциты

Малоотростчатые, мелкие клетки

- Олигодендроциты ЦНС – окружают тела и отростки нейронов
- Мантийные клетки (клетки-спутеллиты) – окружают тела нейронов в спинальных ганглиях
- Леммоциты (шванновские клетки) – образуют безмиелиновые и миелиновые волокна ПНС
- Терминальные глиоциты – окружают нервные окончания в рецепторах



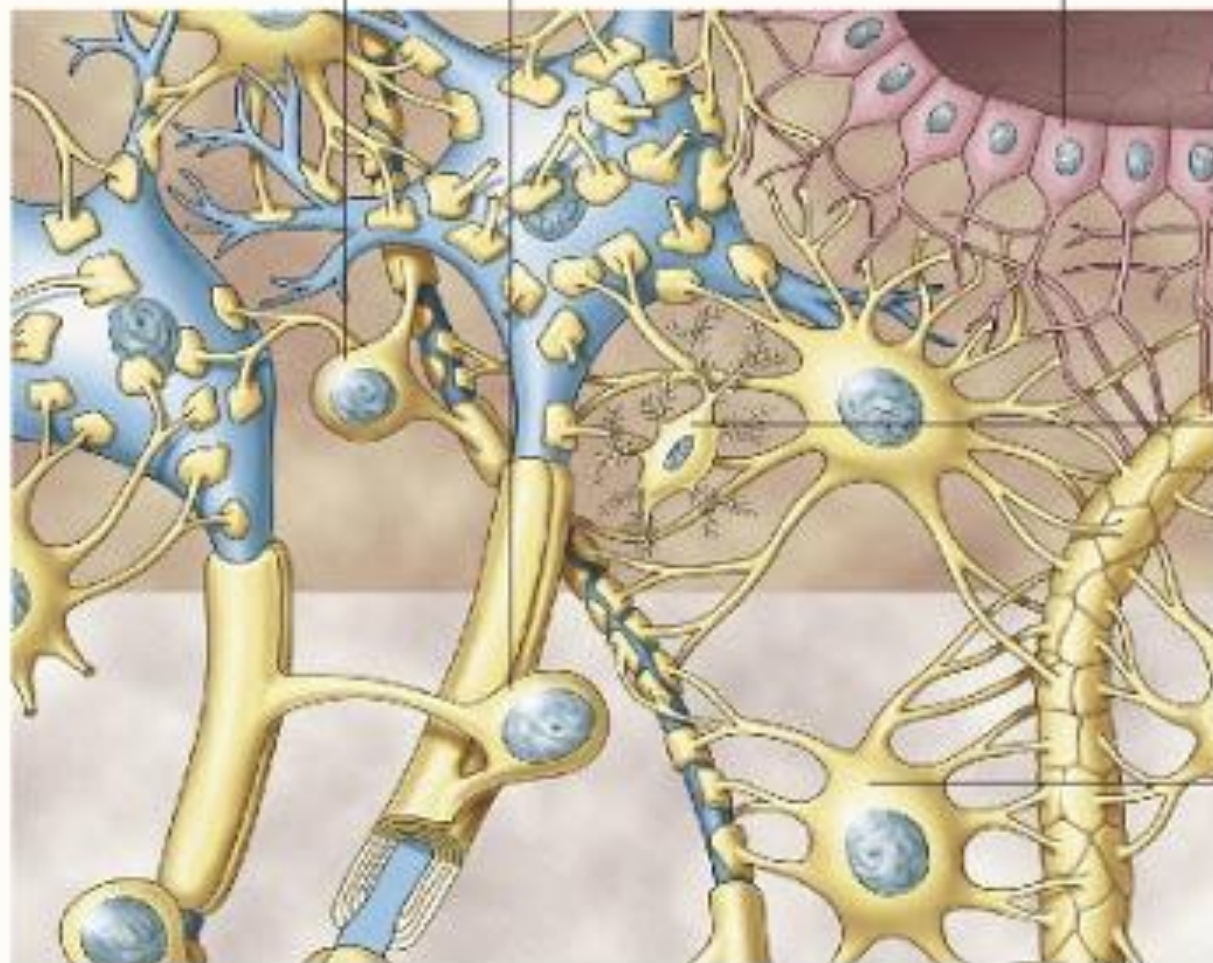
Клетки нейроглии

Олигодендроциты

(огибают тела нейронов и их отростки, обеспечивая обмен веществ в нервной ткани)

Эпендимоциты

(регулируют обмен веществ между кровью и нервной тканью, выстилают полости центральной нервной системы)



Клетки микроглии
(выполняют защитную функцию)

Астроциты
(выполняют опорную и разграничительную функцию)